Fisheries and Oceans Canada | Pêches et Océans Canada
Science | Sciences

CSAS | **SCCS**

Canadian Science Advisory Secretariat | **Secrétariat canadien de consultation scientifique**

Research Document 2002/034 | **Document de recherche 2002/034**

Not to be cited without permission of the authors * | Ne pas citer sans autorisation des auteurs *

The Status of Yellowtail Flounder in NAFO Division 4T in 2001

État de la limande à queue jaune dans la division 4T de l'OPANO en 2001

By / Par

G. Poirier and / et R. Morin

Department of Fisheries and Oceans / Ministère des Pêches et des Océans
Gulf Fisheries Centre / Centre des pêches du Golfe
P.O. Box 5030 / C.P. 5030
Moncton, New Brunswick / Moncton (Nouveau-Brunswick)
E1C 9B6

* This series documents the scientific basis for the evaluation of fisheries resources in Canada. As such, it addresses the issues of the day in the time frames required and the documents it contains are not intended as definitive statements on the subjects addressed but rather as progress reports on ongoing investigations.

* La présente série documente les bases scientifiques des évaluations des ressources halieutiques du Canada. Elle traite des problèmes courants selon les échéanciers dictés. Les documents qu'elle contient ne doivent pas être considérés comme des énoncés définitifs sur les sujets traités, mais plutôt comme des rapports d'étape sur les études en cours.

Research documents are produced in the official language in which they are provided to the Secretariat.

Les documents de recherche sont publiés dans la langue officielle utilisée dans le manuscrit envoyé au Secrétariat.

This document is available on the Internet at: Ce document est disponible sur Internet à:
http://www.dfo-mpo.gc.ca/csas/

ISSN 1480-4883
© Her Majesty the Queen in Right of Canada, 2002
© Sa majesté la Reine, Chef du Canada, 2002

Canada

Abstract

Southern Gulf of St. Lawrence groundfish surveys indicate the abundance of yellowtail flounder in NAFO 4T has been fairly stable since 1985 at a level equal to the historical (1971-2001) average. Reported landings of yellowtail have been variable, but since 1995 have been at a fairly high level compared to the mean since 1960. A large landing of 800 tonnes in 1997 coincided with a decrease in the research vessel abundance index for that year and a shift toward smaller fish in the survey. The proportion of small fish in the survey catches remains high, but has been decreasing since 1997. A TAC of 300 tonnes has been imposed on yellowtail landed in the Magdalen Islands since 1998. Catch rates from the commercial fishery and from Sentinel Surveys do not indicate much change from 1997 to 2001. Relative fishing mortalities at length for yellowtail were much higher for 1997 than during 1995-1996 and since 1998.

Résumé

Les relevés effectués sur les poissons de fond dans le sud du golfe du Saint-Laurent indiquent que l'abondance de la limande à queue jaune dans la division 4T de l'OPANO est assez stable depuis 1985, à un niveau équivalant à la moyenne historique (1971-2001). Les débarquements déclarés de limande à queue jaune sont variables mais, depuis 1995, ils sont à un niveau élevé par rapport à la moyenne depuis 1960. Un gros débarquement de 800 tonnes en 1997 a coïncidé avec une diminution de l'indice de l'abondance établi par les navires de recherche pour cette année et une tendance à capturer des poissons de plus petite taille au cours du relevé. Le pourcentage de poissons de petite taille dans les prises faites au cours des relevés demeure élevé mais il diminue depuis 1997. Un TAC de 300 tonnes est imposé sur la limande à queue jaune débarquée aux Îles-de-la-Madeleine depuis 1998. Les taux de capture de la pêche commerciale et des relevés par pêche sentinelle n'indiquent pas de changement important de 1997 à 2001. La mortalité relative par pêche selon la longueur en ce qui concerne la limande à queue jaune était beaucoup plus élevée en 1997 qu'au cours de 1995-1996 et que depuis 1998.

Introduction

Yellowtail flounder range from southern Labrador to Chesapeake Bay (Scott and Scott, 1988). Little is known of their biology and population dynamics in the southern Gulf of St. Lawrence (Northwest Atlantic Fisheries Organization (NAFO) Division 4T). In the southern Gulf, yellowtail tend to be distributed in shallow, nearshore areas, where they have been harvested in localised fisheries. In the past, yellowtail in 4T have been fished primarily for bait, and were not under quota management; the first status report for this stock was produced in 1997. In 1997, a Japanese market developed for fish from the Magdalen Islands resulted in increased landings. A quota of 300 tonnes for yellowtail landed on the Magdalen Islands has been imposed since 1998. This report updates information on yellowtail flounder in 4T since the last full assessment in 1999 (Poirier and Morin, 1999).

Description of the Fisheries

Landings

Reported landings of yellowtail flounder in 4T (Figure 1) have been extremely variable since 1960, and in several years, catches less than 5 tonnes were reported (Table 1, Figure 2). Until 1983, however, there were years with significant landings of unspecified flatfish in 4T, and it is possible that some of these were yellowtail flounder. In addition, yellowtail may be landed as a mixture of other species caught for bait, and not entered into the statistics system.

Landings were fairly high from 1985 to 1988 (200-400 tonnes), decreased until the early 1990s, rose to approximately 200 tonnes in 1995 and 1996, peaked at 819 tonnes in 1997, decreased to 213 tonnes in 1998, and has been approximately 300 tonnes since 1999 (Table 2, Figure 3).

Introduction

L'aire de répartition de la limande à queue jaune s'étend du sud du Labrador à la baie Chesapeake (Scott and Scott, 1988). On connaît mal la biologie de l'espèce et la dynamique des populations dans le sud du golfe du Saint-Laurent (division 4T de l'Organisation des pêches de l'Atlantique nord-ouest [OPANO]). Dans le sud du golfe, la limande à queue jaune a tendance à fréquenter les eaux peu profondes des zones côtières, où elle a été récoltée dans le cadre de pêches locales. Dans la division 4T, la limande à queue jaune était principalement pêchée pour servir d'appât et n'était pas gérée par quota; le premier rapport sur l'état du stock a été préparé en 1997. La même année, on a trouvé des débouchés pour la limande des Îles-de-la-Madeleine sur le marché japonais, ce qui a entraîné une augmentation des débarquements. Un quota de 300 tonnes est imposé depuis 1998 sur la limande à queue jaune débarquée aux Îles-de-la-Madeleine. Le présent rapport est une mise à jour des données concernant la limande à queue jaune de la division 4T depuis la dernière évaluation complète qui a été faite en 1999 (Poirier et Morin, 1999).

Description de la pêche

Débarquements

Les débarquements déclarés de limande à queue jaune de la division 4T (figure 1) sont extrêmement variables depuis 1960 et, pendant plusieurs années, des prises inférieures à 5 tonnes ont été signalées (tableau 1, figure 2). Cependant, les années qui précèdent 1983 sont des années où des débarquements considérables de poissons plats non spécifiés de cette division ont été faits et il est possible que certains de ces poissons aient été des limandes à queue jaune. En outre, la limande à queue jaune peut être débarquée avec d'autres espèces capturées pour servir d'appâts et ne sont pas entrées dans le système statistique.

Les débarquements ont été assez élevés de 1985 à 1988 (de 200 à 400 tonnes), puis ont diminué jusqu'au début des années 1990 pour ensuite augmenter à environ 200 tonnes en 1995 et 1996, atteindre un point culminant de 819 tonnes en 1997 et diminuer à nouveau à 213 tonnes en 1998; depuis 1999, les débarquements s'élèvent à environ 300 tonnes (tableau 2, figure 3).

Considerable landings of yellowtail were reported in 4Tf, 4Tg, 4Tj, 4Tl, 4Tm, and 4Tn (Figure 1) in the past, but since 1996, most are landed in 4Tf, 4Tg, and 4Tl, with 4Tf (the Magdalen Islands) accounting for the largest portion. Before 1995, large portions of the landings were allocated to 4Tu; their catch location within 4T was not known. Yellowtail are predominantly fished in May to October, with the largest landings in May and June. Most yellowtail are fished by seiners and trawlers.

Management Measures Relevant to the Yellowtail Fishery

A TAC of 300 tonnes has been imposed on yellowtail flounder landed in the Magdalen Islands since 1998. Yellowtail in the rest of 4T is not under quota management. Mesh size regulations for 4T from 1999 to 2001 were as follows. In 1999, mobile gear were restricted to a mesh size of at least 130 mm square in Northumberland Strait and the Magdalen Islands, 135 mm square in Chaleur Bay and Miscou Bank, and 155 mm square in the rest of 4T. The minimum allowable mesh size for gillnets was 140 mm (5.5 inches). In 2000, the regulated minimum mesh size for mobile gear in Northumberland Strait, the Magdalen Islands, and Chaleur Bay was 140 mm square, and elsewhere in 4T was 155 mm square or diamond. For gillnets, the minimum size was 140 mm. In 2001, the minimum mesh size for mobile gear in Northumberland Strait, the Magdalen Islands, and Chaleur Bay was 140 mm square in the codend and the non-tapering portion of the lengthening piece. For all years, restrictions were imposed on the minimum size of yellowtail flounder; fisheries were to be closed when yellowtail less than 25 cm in length exceeded 15%, by number, of the total yellowtail flounder catch.

Information from the Industry

There are usually one or two yellowtail fishers interviewed in the annual telephone survey of groundfish fishers in the southern Gulf of St. Lawrence.

Both of the respondents who indicated that they

Des débarquements considérables de limande à queue jaune avaient été déclarés pour 4Tf, 4Tg, 4Tj, 4Tl, 4Tm et 4Tn (figure 1) mais depuis 1996, la plupart des débarquements proviennent de 4Tf, 4Tg et 4Tl, ceux provenant de 4Tf (Îles-de-la-Madeleine) représentant le plus gros pourcentage de ces débarquements. Avant 1995, un pourcentage élevé des débarquements était attribué à 4Tu; on ignorait le lieu précis des prises dans la division 4T. La limande à queue jaune est surtout pêchée de mai à octobre, les débarquements les plus importants ayant lieu en mai et en juin. La plupart des limandes à queue jaune sont pêchées par des senneurs et par des chalutiers.

Mesures de gestion pertinentes pour la pêche de la limande

Un TAC de 300 tonnes est imposé depuis 1998 sur la limande à queue jaune débarquée aux Îles-de-la-Madeleine. Dans le reste de la division 4T, elle ne fait pas l'objet d'une gestion par quota. Les règlements sur les mailles des filets pour la division 4T étaient les suivants de 1999 à 2001 : en 1999, pour les engins mobiles, mailles carrées de 130 mm dans le détroit de Northumberland et aux Îles-de-la-Madeleine, de 135 mm dans la baie des Chaleurs et sur le banc de Miscou et de 155 mm dans le reste de la division. Le maillage minimum permis pour les filets maillants était de 140 mm (5,5 po). En 2000, la grandeur minimum de maille réglementaire pour les engins mobiles était de 140 mm dans le détroit de Northumberland, aux Îles-de-la-Madeleine et dans la baie des Chaleurs et elle était de 155 mm, en forme de carré ou de losange, dans le reste de la division 4T. Pour les filets maillants, la grandeur minimum était de 140 mm. En 2001, la grandeur minimum pour les engins mobiles était des mailles carrées de 140 mm dans le cul-de-chalut et la partie rectangulaire de la rallonge dans le détroit de Northumberland, aux Îles-de-la-Madeleine et dans la baie des Chaleurs. Pour toutes les années, des restrictions avaient été imposées sur la taille minimum de la limande à queue jaune; la pêche était interdite dès que le nombre de limandes à queue jaune de moins de 25 cm de longueur dépassait 15 p. 100 des prises globales.

Information fournie par l'industrie

On parle généralement à un ou deux pêcheurs de limande à queue jaune dans le cadre du sondage téléphonique annuel mené auprès des pêcheurs de poisson de fond du sud du golfe du Saint-Laurent. Les deux personnes qui ont déclaré qu'elles

fished for yellowtail 'most of the time' in 1999 were from the Magdalen Islands; one was a trawler and the other was a seiner. They both felt that yellowtail were about the same size in 1999 as they were in previous years. But while both felt yellowtail were more abundant in 1999 than in 1998, one felt they were also more abundant than during the years previous to 1998, and the other felt they were of about the same abundance as during the earlier years.

No yellowtail fishers were surveyed in 2000. In 2001, one yellowtail fisher from the Magdalen Islands responded to the questionnaire. This fisher felt that yellowtail were about the same size in 2001 as in 2000, and that while they were more abundant than in 2000, as well as since 1996, they were much less abundant than in all his years fishing.

pêchaient la limande à queue jaune la plupart du temps en 1999 étaient des Îles-de-la-Madeleine; un de ces pêcheurs avait pêché au chalut et l'autre à la senne. Ces deux pêcheurs pensaient que la limande à queue jaune capturée en 1999 était à peu près de la même taille que les captures des années précédentes. Par contre, ils pensaient qu'elle était plus abondante en 1999 qu'en 1998; un des deux était d'avis qu'elle était également plus abondante qu'au cours des années antérieures alors que l'autre pensait que son abondance était à peu près la même.
Aucun pêcheur de limande à queue jaune n'a participé à une enquête en 2000. En 2001, un pêcheur de limande à queue jaune des Îles-de-la-Madeleine a répondu au questionnaire. Ce pêcheur pensait que la limande à queue jaune capturée en 2001 était à peu près de même taille que les captures de 2000 et que, si elle était plus abondante qu'en 2000 et que depuis 1996, son abondance était beaucoup plus faible qu'au cours de toutes les années antérieures.

Fishery Data

Landings at Length

From 1985 to 1988, yellowtail landings were sampled for length at various locations around the southern Gulf, but in only one instance from the Magdalen Islands (4Tf) (Table 3). No yellowtail landings were sampled between 1989 and 1991. Since 1992, all commercial port samples of yellowtail have been taken from Magdalen Island landings. In both 1999 and 2000, 7 length frequency samples were taken; in 2001, 4 samples were taken.

Since 1995, yellowtail samples have been collected at sea as part of the Gulf Observer Programme (Table 4). None were sampled in 1999, but 4 length frequency samples were collected from 2 seiner trips in 2000, and 11 samples were taken from 7 seiner trips in 2001 (Table 4). There have been no yellowtail flounder sampled in the Sentinel Surveys since 1998 (Table 5).

Landings at length were constructed combining all available samples, regardless of geographic location within 4T or the month of collection. In the

Données sur la pêche

Débarquements selon la longueur

De 1985 à 1988, des prélèvements d'échantillons ont été faits sur les débarquements de limande à queue jaune pour en vérifier la longueur à divers endroits de la région entourant le sud du golfe mais à un seul endroit aux Îles-de-la-Madeleine (4Tf) (tableau 3). Aucun prélèvement d'échantillons n'a été fait entre 1989 et 1991. Depuis 1992, tous les échantillons de limande à queue jaune recueillis dans les ports commerciaux proviennent de débarquements aux Îles-de-la-Madeleine. En 1999 et en 2000, sept prélèvements d'échantillons ont été faits pour vérifier la fréquence de la longueur; en 2001, on n'a recueilli que quatre échantillons.

Depuis 1995, des échantillons de limande à queue jaune ont été recueillis en mer dans le cadre du Programme des observateurs pour le golfe (tableau 4). Aucun échantillon n'a été prélevé en 1999 mais quatre échantillons ont été prélevés au cours de deux voyages de senneurs en 2000 et 11 échantillons ont été prélevés lors de sept sorties de senneurs en 2001 (tableau 4) afin de vérifier les fréquences de longueur. Aucun échantillon n'a été prélevé dans le cadre des relevés par pêche sentinelle depuis 1998 (tableau 5).

Les débarquements selon la longueur ont été évalués en utilisant tous les échantillons disponibles, sans tenir compte de la partie de la

years before 1990, the modal length was quite large (30 cm or greater) (Figure 4), but since 1992 it has been between 26 cm and 29 cm. In 2001, the length frequency distribution appears very narrow, with an extremely high proportion of landings between 24 cm and 28 cm. The proportion of small (<25 cm) yellowtail in the landings was fairly steady at 6%-7% from 1995 to 1997, rose to 19% in 1998, dropped to 13.6% in 1999 and increased since then to 22.4% in 2001 (Table 6).

The differences in these length frequency distributions may be an effect, entirely or in part, of the sporadic sampling of yellowtail flounder.

Catch Rate Analysis

Zonal Interchange Format (ZIF) data and log book information available from Statistics Branches in the Gulf and Quebec Regions were analysed for vessels consistently fishing yellowtail. Six seiners and 7 trawlers that had reported yellowtail landings in at least four years since 1995 were identified. Most of the seiners fished in 4Tf, the area around the Magdalen Islands; most of the trawlers fished in 4Tg and 4Tl, the area between Cape Breton and Prince Edward Island, and the area off northwestern Prince Edward Island.

Catches were aggregated by year, vessel, month, fishing position (latitude and longitude), and main species (yellowtail/other) in the catch. There are many empty cells in the data. Effort was defined as hours fished. Generalised Linear Models (GLMs) were run on the log-transformed catch/effort (cpue) with month, year, gear, vessel, unit area, and main species as the independent variables. Several of the interaction terms were significant, but, by far, the vessel effect and year-vessel effect along with the month, gear, and main species effects accounted for most of the variability in the model. Running the model again with only these effects results in an R^2 of .78 (Table 7). The annual vessel catch rates were transformed to the arithmetic scale and plotted (Figure 5); trends for both seiners and trawlers indicate little change from 1997 to 2001.

division T4 où ils avaient été prélevés ou du mois de collecte. Avant 1990, la longueur modale était assez grande (30 cm ou plus) (figure 4), mais depuis 1992, elle varie entre 26 et 29 cm. En 2001, la distribution des fréquences de longueur semblait être très restreinte, un pourcentage extrêmement élevé des limandes débarquées ayant entre 24 et 28 cm. Le pourcentage de limandes à queue jaune de petite taille (< 25 cm) est resté assez stable à 6 ou 7 p. 100 de 1995 à 1997, puis il a augmenté à 19 p. 100 en 1998, pour diminuer à 13,6 p. 100 en 1999 et augmenter à nouveau à 22,4 p. 100 en 2001 (tableau 6).

Les différences dans cette distribution des fréquences de longueur peuvent être dues en totalité ou en partie à des prélèvements sporadiques d'échantillons de limande à queue jaune.

Taux de capture

Les données du fichier d'échange de données dans la zone atlantique (ZIF) et les renseignements tirés de journaux de bord fournis par les directions de la statistique des régions du Golfe et de Québec ont été analysés en ce qui concerne les navires pêchant régulièrement la limande à queue jaune. On a pu identifier six senneurs et sept chalutiers qui ont déclaré des débarquements de limande à queue jaune pendant au moins quatre ans depuis 1995. La plupart des senneurs ont pêché dans 4Tf, c'est-à-dire la zone située autour des Îles-de-la-Madeleine; la plupart des chalutiers ont pêché dans 4Tg et 4Tl, c'est-à-dire la zone située entre le Cap-Breton et l'Île-du-Prince-Édouard, et dans la zone située au large du nord-ouest de l'Île-du-Prince-Édouard.

Les prises ont été regroupées par année, par bateau, par mois, par position de pêche (latitude et longitude) et par espèce principale (limande à queue jaune–autres espèces) qui en faisaient partie. Les données recèlent de nombreuses cellules vides. L'effort a été calculé en fonction du nombre d'heures de pêche. On a passé sur les données sur l'effort et les prises transformées en logarithmes des modèles linéaires généralisés (MLG) où les variables indépendantes étaient le mois, l'année, le type d'engin, le bateau, la zone et l'espèce principale. Plusieurs des effets d'interaction étaient importants mais ce sont, et de loin, l'effet du bateau et de l'année-bateau, et les effets du mois, du type d'engin et de l'espèce principale qui étaient responsables de la variabilité du modèle. Un deuxième passage du modèle en tenant compte uniquement de ces effets a produit

The Sentinel Surveys database was similarly analysed to identify mobile gear vessels consistently catching yellowtail flounder. The Sentinel Surveys are targeted at cod and white hake, so all yellowtail are caught as bycatch. Sentinel vessels caught yellowtail in 4Tfgjkln, in various years and months from 1996 to 2001; as with the ZIF and purchase slip data, there are many empty year-vessel-month cells. Although several of the vessels have been in the Sentinel Programme from its beginning, there have been some vessel changes, and, in fact, both Magdalen Island mobile gear vessels were changed in 2001. Catch and effort data for seven seiners and eleven trawlers were selected.

Effort was defined as the activity duration (in hours); disaggregated data were used. GLMs were run on the log-transformed catch/effort, with year, gear, vessel, month, and unit area as explanatory variables. Because of the missing data, annual catch rates could not be calculated if all main and interaction effects were included in the model. So year, gear, vessel, month, and year-vessel effects were included as the most explanatory. The model is significant, but the R^2 is only .36 (Table 8). The annual vessel catch rates were transformed to the arithmetic scale and plotted (Figure 6). Catch rates for both seiners and trawlers have varied little since 1996.

un R^2 de 0,78 (tableau 7). Les taux annuels de capture ont été transformés en échelle arithmétique et en courbe (figure 5); les tendances indiquent qu'il y a eu peu de changement entre 1997 et 2001 en ce qui concerne les senneurs et les chalutiers.

La base de données des relevés par pêche sentinelle a été analysée de façon analogue afin d'identifier les bateaux munis d'engins mobiles faisant régulièrement des prises de limande à queue jaune. Les relevés par pêche sentinelle sont axés sur la morue et la merluche et, par conséquent, les prises de limande à queue jaune sont accidentelles. Les bateaux de pêche sentinelle ont capturé de la limande à queue jaune dans 4Tfgjkln, au cours de diverses années et de divers mois de 1996 à 2001. Comme pour les données ZIF et les données tirées des bordereaux d'achat, le nombre de cellules vides est élevé en ce qui concerne l'année, le bateau et le mois. Bien que plusieurs des bateaux aient participé au Programme de pêche sentinelle depuis le début, quelques-uns ont changé et, en fait, les deux bateaux à engins mobiles des Îles-de-la-Madeleine ont changé en 2001. Des données sur les prises et l'effort ont été choisies pour sept senneurs et 11 chalutiers.

L'effort est calculé en fonction de la durée de l'activité (en heures); des données non regroupées ont été utilisées. On a passé des MLG sur les données sur l'effort et les prises transformées en logarithmes où les variables explicatives étaient l'année, le type d'engin, le bateau, le mois et la zone. En raison des données manquantes, les taux de capture annuels ne pouvaient pas être calculés si l'on incluait tous les principaux effets et les effets d'interaction dans le modèle. Par conséquent, les effets de l'année, du type d'engin, du bateau, du mois et de l'année-bateau ont été inclus comme variables explicatives. Le modèle est important mais le R^2 n'est que de 0,36 (tableau 8). Les taux de capture annuels par bateau ont été transformés en échelle arithmétique et présentés sous forme de courbe (figure 6). Les taux de capture ont peu varié depuis 1996 en ce qui concerne les senneurs et les chalutiers.

Research Surveys

Annual Groundfish Surveys

Abundance Indices

Since 1971, the Department of Fisheries and Oceans has conducted stratified random surveys of

Relevés de recherche

Relevés annuels du poisson de fond

Indice d'abondance

Depuis 1971, le ministère des Pêches et des Océans fait des relevés aléatoires stratifiés de

4T groundfish each September. The stratification scheme is shown in Figure 7. To account for changes in vessels used in the surveys, as well as the change in fishing procedure from fishing during daylight only (i.e. 0700-1900) prior to 1985, to fishing 24 hours a day since 1985, all yellowtail catches are converted to daytime *Alfred Needler* equivalents (*E.E. Prince* catches divided by .673, night catches multiplied by .323).

In 1984, three inshore strata (401-403) were added to the survey design, so, although the following discussion of 4T trends includes the entire time series, surveys conducted from 1971 to 1983 are not entirely consistent with those since 1984. The mean number of yellowtail per standardised 1.75 nm tow shows low abundance (fewer than 10 yellowtail/tow) in the early 1970s, increasing to the early 1980s, and then decreasing somewhat to a stable level at about 20 yellowtail/tow since 1985 (Table 9, Figure 8). The mean number of yellowtail per tow increased from 16 in 1998 to about 22 in 1999, and has remained between 20 and 22 since then. The biomass of yellowtail has been relatively stable since 1985. Since 1996, yellowtail have been concentrated near the Magdalen Islands and along the surveyed portions of the N.B. and P.E.I. coasts (Figure 9).

A separate index of abundance has been calculated for the strata surrounding the Magdalen Islands (strata 428, 434, 435 and 436). Abundance trends for this area do not give the same picture as for 4T as a whole (Table 9, Figure 10). The abundance peaked in the late 1970s and early 1980s in the Magdalen Islands, and, after a sharp decline to a low in the mid-1980s, generally increased to the early 1990s. The mean number/tow near the Magdalen Islands has been fairly stable at a relatively high level since 1994, and has been between 59 and 75 since 1999. Yellowtail biomass, while fairly stable in the whole of 4T since 1985, has increased from low levels around the Magdalen Islands in the mid 1980s and has been relatively stable since the early 1990s.

l'abondance du poisson de fond dans 4T, au mois de septembre. La figure 7 illustre le plan de stratification. Pour tenir compte des changements de bateaux utilisés pour les relevés, ainsi que des changements apportés à la méthode de pêche, de même que du remplacement d'un protocole de pêche de jour seulement (7 h à 19 h) avant 1985, par une pêche de 24 heures sur 24 depuis 1985, toutes les captures de limande à queue jaune ont été converties en équivalents diurnes *Alfred Needler* (les prises de l'*E.E. Prince* ont été divisées par 0,673, les captures de nuit, multipliées par 0,323).

En 1984, trois strates côtières (401-403) ont été ajoutées aux relevés et bien que les considérations qui suivent en ce qui concerne les tendances dans la division 4T portent sur toute la série chronologique, les relevés menés de 1971 à 1983 ne sont pas entièrement compatibles avec ceux réalisés depuis 1984. Le nombre moyen de limandes à queue jaune par trait de filet normalisé de 1,75 NM indique une faible abondance (moins de 10 limandes à queue jaune par trait) au début des années 1970; l'abondance a augmenté au début des années 1980 puis a diminué légèrement pour se stabiliser aux environs de 20 poissons par trait depuis 1985 (tableau 9, figure 8). Le nombre moyen de limandes à queue jaune par trait a augmenté de 16 en 1998 à environ 22 en 1999 et s'est stabilisé entre 20 et 22 depuis. La biomasse de limande à queue jaune est assez stable depuis 1985. Depuis 1996, l'espèce est concentrée près des Îles-de-la-Madeleine et le long des côtes du Nouveau-Brunswick et de l'Île-du-Prince-Édouard où des relevés ont été effectués (figure 9).

Un indice de l'abondance distinct a été calculé en ce qui concerne les strates entourant les Îles-de-la-Madeleine (strates 428, 434, 435 et 436). Les tendances en ce qui concerne l'abondance pour cette zone ne sont pas du tout semblables aux tendances pour l'ensemble de la division 4T (tableau 9, figure 10). L'abondance a atteint un point culminant vers la fin des années 1970 et au début des années 1980 aux Îles-de-la-Madeleine et, après une forte diminution jusqu'au niveau le plus bas, au milieu des années 1980, elle a généralement augmenté jusqu'au début des années 90. Le nombre moyen par trait à proximité des Îles-de-la-Madeleine est resté à un niveau élevé assez stable depuis 1994 et varie entre 59 et 75 depuis 1999. La biomasse de limande à queue jaune, tout en restant assez stable dans l'ensemble de la division 4T depuis 1985, a augmenté par rapport au niveau très bas enregistré autour des Îles-de-la-Madeleine au milieu des années 1980 et

Length Frequencies

From 1984 to 1989, the modal length of yellowtail in the research vessel surveys varied between 27 cm and 29 cm (Figure 11). From 1990 to 1996, it was between 25 cm and 28 cm, with the exception of a mode at 23 cm in 1993. In 1997, the modal length was 21 cm, and it has increased since then to 24 cm for both 2000 and 2001.

The proportion of small (less than 25 cm) yellowtail in the catches was less than 50% before 1997, with the exception of 1993, when it was 58% (Table 10). The proportion of small fish was 65% in 1997, increased to 69.5% in 1998, and then decreased to 54% in 2001.

In the strata surrounding the Magdalen Islands, the modal lengths of yellowtail varied between 27 cm and 32 cm from 1984 to 1989 (Figure 12). In 1990, the mode was 15 cm. From 1993 to 1996, the mode was 26 cm to 28 cm, but decreased in 1997 and has been between 21 and 23 cm since then. The proportion of small yellowtail in the catches was quite variable before 1997, but has been greater than 60% since then (Table 10).

Magdalen Islands Trawl Survey

A trawl survey has been conducted yearly since 1999 in waters surrounding the Magdalen Islands. The main purpose of this survey is to provide an index of yellowtail abundance and biomass in nearshore waters, an area that is only partially covered by the annual groundfish survey with the *Alfred Needler*. The project was developed through collaboration between local fishers, represented by the Regroupement des Pêcheurs Professionnels des Îles-de-la-Madeleine (RPPIM), and DFO Science Branch. A description of the project background and sampling design was published following the 1999 survey (Bourque et al. 2000)

The survey has been conducted each year between late July and mid August. In 2001, the survey required five seadays, between August 8 and 14, to sample at 67 locations. The survey has a fixed-station design, with stations initially selected

Fréquences de longueur

De 1984 à 1989, la longueur modale de la limande à queue jaune capturée dans le cadre des relevés effectués par les bateaux de recherche a varié entre 27 et 29 cm (figure 11). Elle a été de 25 à 28 cm entre 1990 et 1996 à l'exception d'une longueur modale de 23 cm en 1993. En 1997, elle était de 21 cm et elle a depuis augmenté à 24 cm en 2000 et en 2001.

Le pourcentage de petites limandes à queue jaune (moins de 25 cm) que contenaient les prises était inférieur à 50 p. 100 avant 1997, à l'exception de l'année 1993, où il était de 58 p. 100 (tableau 10). Le pourcentage de poissons de petite taille était de 65 p. 100 en 1997, puis a augmenté à 69,5 p. 100 en 1998 pour baisser ensuite à 54 p. 100 en 2001.

Dans les strates situées autour des Îles-de-la-Madeleine, les longueurs modales de la limande à queue jaune variaient de 27 à 32 cm entre 1984 et 1989 (figure 12). En 1990, la longueur modale était de 15 cm. De 1993 à 1996, elle était de 26 à 28 cm, mais elle a diminué en 1997 et varie entre 21 et 23 cm depuis. Le pourcentage de limandes à queue jaune de petite taille était très variable avant 1997 mais il est supérieur à 60 p. 100 depuis (tableau 10).

Relevé au chalut dans les Îles-de-la-Madeleine

Un relevé au chalut a été effectué chaque année depuis 1999 dans les eaux entourant les Îles-de-la-Madeleine. L'objectif principal de ce relevé est d'établir un indice de l'abondance et de la biomasse de la limande à queue jaune dans les eaux situées à proximité des côtes, une zone qui n'est que partiellement couverte par le relevé annuel du poisson de fond effectué à bord du *Alfred Needler*. Le projet a été élaboré grâce à une collaboration entre les pêcheurs locaux, représentés par le Regroupement des pêcheurs professionnels des Îles-de-la-Madeleine (RPPIM) et la Direction des sciences du MPO. Une description du contexte du projet et du plan d'échantillonnage a été publiée à la suite du relevé de 1999 (Bourque et al. 2000)

Le relevé a été effectué chaque année entre la fin de juillet et la mi-août. En 2001, le relevé a nécessité un voyage de cinq jours en mer, entre le 8 et le 14 août, pour prélever des échantillons à 67 endroits. Le relevé est fondé sur des postes

randomly at points within 10-minute grid cells. The number of sample locations has increased each year; 48 locations were sampled in 1999, 63 in 2000, and 67 in 2001. Figure 13 shows the sampling locations in the 2001 survey, including an additional four locations where sampling was unsuccessful due to rough bottom.

fixes, les postes faisant l'objet d'une sélection aléatoire à des endroits situés dans des cellules de grilles correspondant à 10 minutes. Le nombre de points d'échantillonnage a augmenté chaque année : 48 en 1999, 63 en 2000 et 67 en 2001. La figure 13 indique les points d'échantillonnage du relevé de 2001, y compris quatre points supplémentaires où l'échantillonnage n'a pas été possible à cause du fond trop accidenté.

Yellowtail flounder are widely distributed within the area surveyed. The number of sampling locations at which no yellowtail were caught was typically low (1, 7 and 9 locations, respectively in the three years surveyed). Mapping and estimations were made by kriging. Estimation was made in the zone enclosed by the Magdalen Islands coastline and the outer perimeter of samping points in each survey (4442 km^2 in 1999; 5267 km^2 in 2000; 4753 km^2 in 2001). The mode of catches has been increasingly dominated by catches <1000 yellowtail per km^2, with fewer large catches (Figure 14). In 2001, the largest catch was of 4050 yellowtail per km^2. In the previous surveys, much larger catches were registered, reaching over 17000 and 22000 yellowtail per km^2, respectively.

La limande à queue jaune est répartie sur une grande superficie dans la zone où les relevés ont été effectués. Le nombre de points d'échantillonnage où aucune limande à queue jaune n'a été capturée est typiquement peu élevé (1, 7 et 9 points au cours des trois années concernées). Les cartes et les estimations ont été établies par krigeage. Des estimations ont été établies dans la zone comprenant la côte des Îles-de-la-Madeleine et le périmètre extérieur des points d'échantillonnage au cours des divers relevés (4 442 km^2 en 1999, 5 267 km^2 en 2000; 4 753 km^2 en 2001). Le mode des captures a été de plus en plus dominé par des captures inférieures à 1 000 limandes à queue jaune par km^2, avec quelques captures importantes (figure 14). En 2001, la prise la plus importante a été de 4 050 limandes à queue jaune par km^2. Au cours des relevés antérieurs, des captures beaucoup plus importantes, atteignant 17 000 et 22 000 poissons par km^2 ont été enregistrées.

Distribution maps show that areas of concentration were similar in all years (Figure 15). Yellowtail were mainly concentrated in two areas to the south of the Magdalen Islands. One of these areas of concentrations appeared to shift to deeper waters in 2001.

Les cartes de répartition indiquent que les zones de concentration étaient semblables d'une année à l'autre (figure 15). La limande à queue jaune est principalement concentrée dans deux zones situées au sud des Îles-de-la-Madeleine. Dans une de ces zones, on a constaté que les captures étaient faites à une profondeur plus grande en 2001.

Estimation of yellowtail abundance and biomass indicates a sharp decline in the stock within the area surveyed (Figure 16), The comparison of yellowtail estimates between 1999 and 2000 is seriously compromised by changes that were made to the fishing gear. The decline in 2000 was stongest for yellowtail below commercial size (<25 cm) and non-significant for larger yellowtail (Figure 17). This may be attributed to an unaccounted change in the catchability of the gear for yellowtail <25 cm.

L'estimation de l'abondance et de la biomasse de la limande à queue jaune indique une forte diminution du stock dans la zone couverte par les relevés (figure 16). Les possibilités de comparaison des estimations relatives à cette espèce pour 1999 et 2000 sont très compromises par les changements qui ont été apportés aux engins de pêche. C'est en 2000 que la diminution de la longueur de la limande à queue jaune sous la taille commerciale (< 25 cm) a été la plus forte et que les chiffres ne sont pas importants en ce qui concerne les poissons de plus grande taille (figure 17). Ce changement peut être attribué à une modification non signalée des possibilités de capture des engins utilisés pour la pêche à la limande à queue jaune de moins de 25 cm.

However, in 2001 both size categories of yellowtail registered sharp declines in spite of the same gear being used in both the 2000 and 2001 surveys. It also appears unlikely that differences in the fishing power of the vessels used can account for changes of this magnitude.

En 2001, on a toutefois enregistré une forte diminution dans les deux catégories de taille, malgré que les mêmes engins aient été utilisés pour les relevés effectués en 2000 et ceux effectués en 2001. Il semble donc peu probable que des changements aussi importants soient dus à une différence de la capacité de pêche des bateaux utilisés.

The length frequency from the Magdalen Islands survey in 1999 shows a mode at about 15 cm which was not seen in the annual groundfish survey in the strata surrounding the Magdalen Islands (Figures 12 and 18). Both surveys show modes at about 15 cm or 16 cm in 2001.

La fréquence de longueurs en ce qui concerne le relevé effectué aux Îles-de-la-Madeleine en 1999 indique une longueur modale d'environ 15 cm qui n'avait pas été remarquée dans le cadre du relevé annuel sur le poisson de fond dans les strates entourant les Îles-de-la-Madeleine (figures 12 et 18). Les deux relevés indiquent des longueurs modales d'environ 15 cm ou 16 cm en 2001.

Age Frequency

Fréquence des âges

No age information exists in recent years for yellowtail flounder in the southern Gulf of St. Lawrence, and very little exists from before 1984. To get some idea of growth rates and age distribution, 300 yellowtail caught during the Magdalen Island survey were aged. The age-reading is very preliminary – there has been no attempt at validation. Work ongoing in the Newfoundland Region is looking at how yellowtail are aged, and the possibility of underageing (particularly older fish) by using the traditional ageing methods (Dwyer et al, 2001).

Au cours des dernières années, aucun renseignement concernant l'âge n'est disponible en ce qui concerne la limande à queue jaune dans le sud du golfe du Saint-Laurent et on dispose de très peu de données à ce sujet pour les années antérieures à 1984. Pour obtenir des indications concernant les taux de croissance et la répartition selon l'âge, on a déterminé l'âge de 300 des limandes à queue jaune capturées dans le cadre du relevé effectué aux Îles-de-la-Madeleine. Les résultats sont très provisoires car aucune tentative de validation n'a été faite. Les travaux en cours dans la région de Terre-Neuve tentent de déterminer la méthode de calcul de l'âge des limandes à queue jaune et la possibilité de sous-estimation de l'âge (surtout en ce qui concerne les poissons plus âgés) par les méthodes traditionnelles (Dwyer et al., 2001).

Male yellowtail were aged to be between 1 and 7 years of age, while females were between 2 and 8 years (Table 11). The average length at age in the survey shows quite small fish at age, and indeed, they do not reach commercial size (25 cm) until age 5-6 for males, and age 4-5 for females. Applying the age-length key to the length frequency from the 2001 Magdalen Island survey results in a catch at age comprised primarily of 2 to 5 year old males and 2-6 year old females, similar to the age distribution constructed using the length frequency from strata 428, 434-436 in the 2001 groundfish survey (Figure 19).

L'âge des limandes à queue jaune mâles a été établi entre 1 et 7 ans et celui des femelles entre 2 et 8 ans (tableau 11). La longueur moyenne selon l'âge établie dans le cadre du relevé indique que la taille des poissons n'augmente pas rapidement avec l'âge et que cette espèce n'atteint sa taille commerciale (25 cm) qu'à l'âge de 5 ou 6 ans en ce qui concerne les mâles et de 4 et 5 ans en ce qui concerne les femelles. L'application de la clé âge-longueur aux fréquences de longueur dans le cadre du relevé effectué en 2001 aux Îles-de-la-Madeleine indique que l'âge des prises se situe principalement entre 2 et 5 ans en ce qui concerne les mâles et entre 2 et 6 ans en ce qui concerne les femelles, soit une répartition semblable à la répartition selon l'âge évaluée à partir de la fréquence de longueur pour les strates 428, 434-436 dans le cadre du relevé de 2001 sur

Relative Fishing Mortality

The relative fishing mortality at length (Sinclair, 1998) was calculated by dividing the landings at length by the groundfish research vessel abundance index at length (Figure 20). Annual data for landings at length are available since 1995. From 1995 to 2000 (except for 1997), the relative fishing mortality increases with length until about 26 or 27 cm, remains at a fairly steady level of between .05 and 0.15 until 31 or 33 cm, and may fluctuate at longer lengths. For 1997, the relative fishing mortality increases to 0.81 at length 31 cm and fluctuates for longer lengths. In 2001, the relative fishing mortality increased to .11 at 26 cm, and then decreased steadily for larger lengths.

Plotting the relative fishing mortalities of several selected lengths over time shows that ,in general, relative fishing mortalities were a little higher from 1998 to 2001 than in 1995 and 1996 (Figure 20).

Prognosis

Until 1996, the relative abundance of 4T yellowtail was fairly stable, with landings of approximately 200 tonnes in the mid 1990s. The increased effort and harvest of over 800 tonnes from the area surrounding the Magdalen Islands in 1997 coincided with a lower mean number per tow in the 4T groundfish research survey in 1997 and smaller catches/effort in the commercial fishery for 1998. In addition, the length frequency distributions of yellowtail caught in the surveys since 1997 show a smaller modal length and a larger proportion of less than commercial size fish (<25 cm).

Catch rates of both commercial and Sentinel Survey seiners show little change from 1997 to 2001. The annual research vessel abundance index has increased since 1997, and is relatively stable for both 4T in its entirety, and the area surrounding the Magdalen Islands. The proportion

les poissons de fond (figure 19).

Mortalité relative par pêche

La mortalité relative par pêche selon la longueur (Sinclair, 1998) a été calculée en divisant les débarquements ventilés selon la longueur par l'indice de l'abondance des poissons de fond selon la longueur obtenue par relevé (figure 20). Des données annuelles sur les débarquements selon la longueur sont disponibles depuis 1995. Entre 1995 et 2000 (sauf en 1997), la mortalité relative par pêche augmente selon la longueur jusqu'à une longueur d'environ 26 ou 27 cm; elle reste à un niveau assez stable de 0,05 à 0,15 jusqu'à une longueur de 31 ou 33 cm et peut fluctuer à des longueurs plus élevées. Pour 1997, la mortalité relative par pêche augmente à 0,81 à une longueur de 31 cm, pour fluctuer à des longueurs plus élevées. En 2001, la mortalité relative par pêche augmente à 0,11 pour une longueur de 26 cm, pour diminuer progressivement aux longueurs plus élevées.

Le tracé d'une courbe en ce qui concerne les mortalités relatives par pêche pour plusieurs longueurs choisies pour une certaine période indique que, d'une façon générale, les mortalités relatives par pêche étaient un peu plus élevées de 1998 à 2001 qu'en 1995 et 1996 (figure 20).

Prévisions

Jusqu'en 1996, l'abondance relative de la limande à queue jaune dans la division 4T était assez stable, pour des débarquements d'environ 200 tonnes vers le milieu des années 90. L'effort de pêche accru et la récolte de plus de 800 tonnes dans la zone entourant les Îles-de-la-Madeleine en 1997 ont coïncidé avec un nombre moyen moins élevé par trait dans le cadre du relevé sur le poisson de fond effectué en 1997 dans la division 4T et les prises et l'effort ont été moins élevés dans le cadre de la pêche commerciale en 1998. En outre, la distribution des fréquences de longueur de la limande à queue jaune récoltée lors des relevés effectués depuis 1997 révèle une longueur modale moins élevée et un pourcentage plus élevé de poissons de taille inférieure à la taille commerciale (< 25 cm).

Les taux de capture des senneurs commerciaux et des senneurs utilisés dans le cadre de la pêche sentinelle indiquent peu de changement entre 1997 et 2001. L'indice annuel de l'abondance établi par relevé augmente depuis 1997 et est assez stable pour l'ensemble de la division 4T et pour la zone

of small (<25 cm) fish in the catches remains high. The index from the inshore Magdalen Islands survey has decreased steadily from 1999 to 2001.

There do not appear to be signs of major change in the 4T yellowtail stock; indicators show relatively stable conditions, but the proportion of small fish in both the commercial and research vessel catches continues to be high.

entourant les Îles-de-la-Madeleine. Le pourcentage de poissons de petite taille (< 25 cm) demeure élevé. L'indice en ce qui concerne le relevé effectué le long de la côte des Îles-de-la-Madeleine a diminué constamment de 1999 à 2001.

On ne remarque aucun signe de fluctuation majeure du stock du limande à queue jaune dans la division 4T; les indicateurs signalent que l'état du stock est assez stable, mais le pourcentage de poissons de petite taille parmi les prises effectuées par les bateaux commerciaux et par les bateaux de recherche demeure élevé.

Acknowledgements

The authors wish to thank I Forest for ageing the yellowtail otoliths, and L. Currie and T Hurlbut for suggestions for the document.

Remerciements

Les auteurs tiennent à remercier I. Forest pour la détermination de l'âge otolithique de la limande à queue jaune et L. Currie et T. Hurlbut pour leurs suggestions.

References / Références

Bourque, B, R Morin, GA Poirier, N Presse, and M Richard, 2000. Preliminary results from the 1999 trawl survey of the Magdalen Islands, CSAS Res Doc 2000/020 / Doc. Rech. du SCCS 2000/020.

Dwyer, K, ST Walsh, SE Campana, MF Veitch. 2001. Analysis of age validation studies in yellowtail flounder. NAFO SCR Doc. 01/51 / Doc. rech. de l'OPANO 01/51.

Poirier, GA and R Morin. 1999. The Status of Yellowtail Flounder in NAFO Division 4T in 1998. CSAS Res Doc 99/46. / Doc. rech. du SCCS 99/46.

Scott, WB and MG Scott. 1988. Atlantic Fishes of Canada. Can. Bull. Fish. Aquat. Sci. 219:731p. / Bull. can. sc. halieut. aquat. 219:731 p.

Sinclair, AF. 1998. Estimating trends in fishing mortality at age and length directly from research survey and commercial catch data. Can. J. Fish Aquat. Sci . 55: 1248-1263. / J. can. sc. halieut. aquat. 55: 1248-1263.

Table 1. Recorded landings (tonnes) of yellowtail and unspecified flounders in NAFO 4T. Data for 1960 to 1995 are taken from NAFO files; data for 1996 and 1997 are from Statistics Branch (ZIF) and Sentinel Programme files; 1998 are from ZIF, with an estimate of 32.6 unrecorded tonnes. Landings for 1999 to 2001 are from ZIF files.

Tableau 1. Débarquements déclarés (tonnes) de limandes à queue jaune et de poissons plats non précisés dans la division 4T de l'OPANO. Les données pour 1960 à 1995 sont tirées des dossiers de l'OPANO; celles de 1996 et 1997 proviennent de la Direction des statistiques et des dossiers du Programme de pêche sentinelle; en 1998, elles ont été fournies par la Direction des statistiques et comprennent environ 32,6 tonnes qui n'ont pas encore été intégrées aux données ZIF. Les données des débarquements de 1999 à 2001 proviennent de la Direction des statistiques.

Year / Année	Yellowtail / Limande à queue jaune	Unspecified flatfish / Poissons plats indéterminés
1960	2	2 405
1961	7	2 493
1962	2	1 304
1963	51	0
1964	39	0
1965	51	0
1966	125	0
1967	55	0
1968	6	0
1969	243	0
1970	44	0
1971	5	0
1972	3	1 201
1973	1	1 388
1974	21	602
1975	0	2 464
1976	29	668
1977	25	1 163
1978	3	764
1979	52	841
1980	41	759
1981	10	118
1982	6	344
1983	26	792
1984	82	46
1985	215	3
1986	396	0
1987	404	0
1988	198	0
1989	43	36
1990	15	37
1991	54	37
1992	117	91
1993	87	12
1994	61	15
1995	204	5
1996	216	0
1997	819	0
1998	213	30
1999	305	
2000	291	
2001	318	
Mean (1960-2001) / Moyenne (1960-2001)	116	419

Table 2. Landings (kg) of yellowtail flounder in 4T, by unit area, month, and gear. Data are from Statistics Branch files, Sentinel Programme files, and an estimate of unrecorded catches (1998).

Tableau 2. Débarquements (kg) de limande à queue jaune dans 4T, par zone, mois et engin. Les données proviennent des dossiers de la Direction des statistiques, les débarquements de la pêche sentinelle, ainsi qu'une estimation des débarquements non déclarés de 1998.

Unit area / Zone	1985	1986	1987	1988	1989	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	Mean 1985-2001 / Moyenne 1985-2001
4Tf	9324	113337	218604	148984	6160	14	35999	81589	38965	7266	148915	180464	805321	193068	287917	280578	285634	167185
4Tg	3316	7883	8572	6613	402	3	5260	29	266	998	2021	3630	5340	2230	2472	3185	16892	4045
4Th	91	0	0	0	0	0	228	0	1587	0	0	0	0	0	11	0	0	136
4Tj	0	10306	3932	13084	0	0	3909	2463	1582	0	0	51	0	0	0	0	0	2078
4Tk	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2512	0	25	0	95	95	0	0	155
4Tl	9999	9131	64530	2153	12922	116	1311	2398	13342	46554	49876	29904	6936	17140	13843	5922	15366	17722
4Tm	72891	28000	17282	0	0	45	0	27909	20446	3193	6724	1904	1448	0		6	0	10579
4Tn	431	9599	726	674	0	116	703	4062	53	253	224	6	23	362	604	0	0	1049
4To	51	2752	325	837	0	0	0	0	0	0	0	28	4	0	0	0	0	223
4Tp	0	15	6468	100	0	0	0	0	324	759	288	0	0	0	0	29		494
4Tq	7	7	0	1412	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	84
4Tu	120896	219316	84059	30075	22526	15297	6210	499	10946	907	38	0	0	0	0	856	0	29782
Total	217006	400346	404498	203932	42010	15591	53620	118949	87511	62442	208086	216012	819072	212895	304847	290576	317894	233531

Month / Mois	1985	1986	1987	1988	1989	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	Mean 1985-2001 / Moyenne 1985-2001
Jan/Janv.	616	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	44
Apr/Avr.	0	0	600	0	0	0	0	0	0	0	288	0	0	2870	3792	0	1701	544
May/Mai	9185	9452	1265	119421	3818	0	0	136	22680	759	43456	75255	121723	70769	85029	125070	162236	50015
Jun/Juin	8878	14984	44342	17650	9064	150	0	61981	9758	253	76985	72400	194042	58092	117450	70671	86968	49641
Jul/Juill.	21370	42917	83786	26006	10031	12661	1977	19774	10468	21599	38517	16457	140252	1891	21412	12272	12839	31979
Aug/Août	15836	74524	87858	7841	6144	582	1019	2756	11049	2719	23027	21173	233762	39536	40031	69963	17430	38544
Sept/Sept.	35223	86679	56775	10440	7203	1889	4594	26963	31974	25206	24548	16359	125271	34519	33304	11202	19183	32401
Oct/Oct.	53100	108885	109403	12383	5447	261	33446	6485	1582	11906	1265	13967	3728	5210	3829	1398	17537	22924
Nov/Nov.	72798	62144	20141	10169	303	48	12584	854	0	0	0	401	294	8	0	0	0	10313
Dec/Déc.	0	761	328	22	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	65
Total	217006	400346	404498	203932	42010	15591	53620	118949	87511	62442	208086	216012	819072	212895	304847	290576	317894	233531

Table 2 cont'd. Landings (kg) of yellowtail flounder in 4T, by unit area, month, and gear. Data are from Statistics Branch files, Sentinel Programme files (1996 and 1997), and an estimate of unrecorded catches (1998).

Tableau 2 (suite) Débarquements (kg) de limande à queue jaune dans 4T, par zone, mois et engin. Les données proviennent des dossiers de la Direction des statistiques, les débarquements de la pêche sentinelle, ainsi qu'une estimation des débarquements non déclarés de 1998.

Gear / Engin	1985	1986	1987	1988	1989	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	Mean 1985-2001 / Moyenne 1985-2001
Gillnet / F. maill.	15	466	14921	3421	587	153	906	524	377	1298	2345	119	11	34	398	44	15	1532
H-line / L. à main	0	748	1056	0	0	45	21	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	110
L-line / Palangre	55	5	2703	362	28	0	105	0	0	0	38	0	355	38	0	0	0	217
Miscel / Divers	2480	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	9979	0	0	0	0	733
Seine / Senne	75334	296073	292846	53052	9811	2281	44680	11751	20323	37843	118570	180711	798976	152262	257957	267049	219059	166715
Trawl / Chalut	139122	103054	92972	147097	31584	13112	7908	106674	66811	23301	87133	35182	9751	60561	46492	23483	98820	64224
Total	217006	400346	404498	203932	42010	15591	53620	118949	87511	62442	208086	216012	819072	212895	304847	290576	317894	233531

Table 3. Summary of commercial yellowtail length frequency samples.

Tableau 3. Résumé des échantillons au port des fréquences de longueur des prises commerciales de limande.

	Seine / Senne		Trawl / Chalut	
	April – June / Avril - Juin	July – October / Juillet - Octobre	April – June / Avril - Juin	July – October / Juillet - Octobre
1985 - 4Tgl	1	7		1
1986 - 4Tgl	5	12	3	6
- 4Tu				3
1987 - 4Tf		1		
- 4Tgjln	9	7	2	3
1988 - 4Tgl	2	1		
- 4Tu		3		
1992 - 4Tf	3		3	1
1995 - 4Tf	1	1	3	
1996 - 4Tf	1			
1997 - 4Tf	3	9		
1998 - 4Tf	6	4	1	
1999 - 4Tf	6	1		
2000 - 4Tf	6	1		
2001 - 4Tf	4			

Table 4. Summary of observer yellowtail length frequency samples.

Tableau 4. Résumé des échantillons de fréquences de longueur de la limande selon le Programme des observateurs.

	Trawl / Chalut		Seine / Senne		Gillnets & Longlines / F. maillants & palangres	
	Samples / Echantillons	fish / poissons	Samples / Echantillons	fish / poissons	Samples / Echantillons	fish / poissons
1995 - 4Tf (Apr-Jun / Avr.-Juin)	1	108	1	110		
1996 - 4Tf (Apr-Jun / Avr.-Juin)			9	2 420		
- 4Tjn (Jul-Oct / Juill.-Oct.)	2	40			2	2
1997 - 4Tf (Apr-Jun / Avr.-Juin)			2	517		
(Jul-Oct / Juill.-Oct.)			5	1 345		
1998 - 4Tf (Apr-Jun / Avr.-Juin)	2	138	4	1 113		
2000 - 4Tf (Apr-Jun / Avr.-Juin)			4	1 029		
2001 - 4Tf (Apr-Jun / Avr.-Juin)			9	6 093		
(Jul-Oct / Juill.-Oct.)			2	927		

Table 5. Summary of sentinel yellowtail length frequency samples.

Tableau 5. Résumé des échantillons de fréquences de longueur de la limande de la pêche sentinelle.

	Trawl / Chalut		Gillnets & Longlines / F. maillants & palangres	
	Samples / Echantillons	fish / poissons	Samples / Echantillons	fish / poissons
1996 - 4Tf (Apr-Jun / Avr.-Juin)			12	59
(Jul-Oct) /(Juill.-Oct.)	1	53		
lined / doublé				
- 4Tgl (Jul-Oct / Juill.-Oct.)	1	197	1	1
1997 - 4Tl (Jul-Oct / Juill.-Oct.)			4	11

Table 6. Proportion of 4T yellowtail commercial catches that are less than 25 cm.

Tableau 6. Pourcentage de limandes à queue jaune de moins de 25 cm dans les prises commerciales faites dans la division 4T.

Year	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001
Percent / Pourcentage	6.1	7.1	6.3	19.0	13.6	19.5	22.4

Table 7. SAS output of GLMs on ZIF and logbook catch and effort data for 4T yellowtail.

Tableau 7. Résultat du SAS des MLG passés sur les données ZIF et sur les données sur les prises et l'effort extraites des journaux de bord, en ce qui concerne la limande à queue jaune de la division 4T.

```
General Linear M odels Procedure
Class          Levels    Values

year                7    1995 1996 1997 1998 1999 2000 2001
month               8    4 5 6 7 8 9 10 11
gear                2    seine trawl
vessel             13    8095 8228 8229 9327 11659 17810 151836 152141 153056 153204 155115
                         155325       175141
main species        2    other yellow

Number of observations    468

                                        Sum of
Source                          DF        Squares     Mean Square    F Value    Pr > F

Model                           72     671.9516205       9.3326614      19.28    <.0001
Error                          395     191.2307999       0.4841286
Corrected Total                467     863.1824204

R-Square     Coeff Var      Root MSE     cpue Mean
0.778458      18.55365      0.695794      3.750171

Source                          DF     Type III SS     Mean Square    F Value    Pr > F

year                             6      5.24619808      0.87436635       1.81    0.0966
gear                             1      86.53096769     86.53096769    178.74    <.0001
gear(vessel)                    11      76.83049745      6.98459068     14.43    <.0001
year*gear(vessel)               46      68.17939085      1.48216067      3.06    <.0001
month                            7      11.70110022      1.67158575      3.45    0.0013
main species                     1      68.88917050     68.88917050    142.30    <.0001

Source                          DF       Type IV SS     Mean Square    F Value    Pr > F

year                            6*      10.03343286      1.67223881      3.45    0.0024
gear                             1      82.33711019     82.33711019    170.07    <.0001
gear(vessel)                    11*     75.77108350      6.88828032     14.23    <.0001
year*gear(vessel)               46      68.17939085      1.48216067      3.06    <.0001
month                            7      11.70110022      1.67158575      3.45    0.0013
main species                     1      68.88917050     68.88917050    142.30    <.0001

* NOTE: Other Type IV Testable Hypotheses exist which may yield different SS.
```

Table 8. SAS output of GLMs on Sentinel Survey catch and effort data for 4T yellowtail

Tableau 8. Résultat du SAS des MLG passés sur les données sur les prises et l'effort provenant des relevés par pêche sentinelle, en ce qui concerne la limande à queue jaune de la division 4T.

General Linear M odels Procedure

Class	Levels	Values
year	6	1996 1997 1998 1999 2000 2001
gear	2	seine trawl
vessel	18	5705 8050 11502 11659 11867 11873 12696 12720 17529 17790 150136 150354 150624 150625 151175 151747 153056 159283
month	5	7 8 9 10 11

Number of observations 986

Source	DF	Sum of Squares	Mean Square	F Value	Pr > F
Model	47	946.887750	20.146548	11.27	<.0001
Error	938	1677.193590	1.788053		
Corrected Total	985	2624.081340			

R-Square	Coeff Var	Root MSE	cateff Mean
0.360845	60.84819	1.337181	2.197569

Source	DF	Type III SS	Mean Square	F Value	Pr > F
year	5	3.6791889	0.7358378	0.41	0.8410
gear	1	57.8699760	57.8699760	32.36	<.0001
gear(vessel)	16	377.3362536	23.5835158	13.19	<.0001
year*gear(vessel)	21	58.6907355	2.7947969	1.56	0.0510
month	4	23.1808837	5.7952209	3.24	0.0118

Source	DF	Type IV SS	Mean Square	F Value	Pr > F
year	5*	15.9916646	3.1983329	1.79	0.1125
gear	1	50.4197002	50.4197002	28.20	<.0001
gear(vessel)	16*	120.3281965	7.5205123	4.21	<.0001
year*gear(vessel)	21	58.6907355	2.7947969	1.56	0.0510
month	4	23.1808837	5.7952209	3.24	0.0118

* NOTE: Other Type IV Testable Hypotheses exist which may yield different SS.

Table 9. Mean numbers/tow of yellowtail in the southern Gulf of St. Lawrence research surveys (includes strata 415-439 from 1971 to 1983, and 401-439 since 1984).

Tableau 9. Nombre moyen/trait de la limande à queue jaune dans les relevés de recherche du sud du golfe du Saint-Laurent.

Year / Année	4T	Magdalen Islands (strata 428,434,435,436) / Îles-de-la-Madeleine (strates 428,434,435,436)
1971	5.4	12.9
1972	5.1	20.6
1973	8.0	9.4
1974	14.6	47.5
1975	8.7	40.4
1976	8.0	14.3
1977	30.2	113.8
1978	16.7	23.0
1979	28.7	32.5
1980	28.3	45.5
1981	45.2	72.2
1982	21.2	21.8
1983	27.4	25.7
1984	6.4	7.4
1985	15.4	4.4
1986	20.1	9.1
1987	15.4	11.2
1988	19.0	25.5
1989	12.6	7.3
1990	20.2	11.5
1991	20.1	22.4
1992	16.0	30.0
1993	27.9	68.5
1994	19.0	37.9
1995	23.5	55.9
1996	19.1	50.7
1997	14.4	39.3
1998	16.4	46.8
1999	21.7	65.4
2000	20.4	75.0
2001	21.7	59.4

Table 10. Percent of small (<25 cm) yellowtail in the annual research vessel surveys.

Tableau 10. Pourcentage de limandes à queue jaune de petite taille (< 25 cm) capturées dans le cadre des relevés annuels.

Year/ Année	4T	Magdalen Islands/ Isles de la Madeleine
1984	14	11
1985	22	37
1986	23	39
1987	34	44
1988	31	34
1989	30	22
1990	48	79
1991	43	53
1992	49	62
1993	58	54
1994	47	36
1995	42	35
1996	44	35
1997	65	71
1998	69	74
1999	63	65
2000	59	62
2001	54	61

Table 11. Numbers at age and average length at age in the 2001 inshore Magdalen Islands survey, using ages determined from otoliths collected during that survey.

Tableau 11. Nombre selon l'âge et longueur moyenne selon l'âge déterminés dans le cadre du relevé de 2001 dans les eaux côtières des Îles-de-la-Madeleine, en utilisant les âges déterminés grâce à l'examen des otolithes recueillies au cours de ce relevé.

Age	Mean Number/Tow Nombre moyen par trait		Average length Longueur moyen a l'age	
	Males	Females	Males	Females
1	0.08	0.00	11.0	
2	1.44	2.12	15.8	16.6
3	1.59	1.36	20.1	21.0
4	2.73	4.48	22.7	24.1
5	2.66	2.53	24.6	26.1
6	0.46	1.00	25.3	27.7
7	0.04	0.43	26.0	29.0
8		0.27		30.8

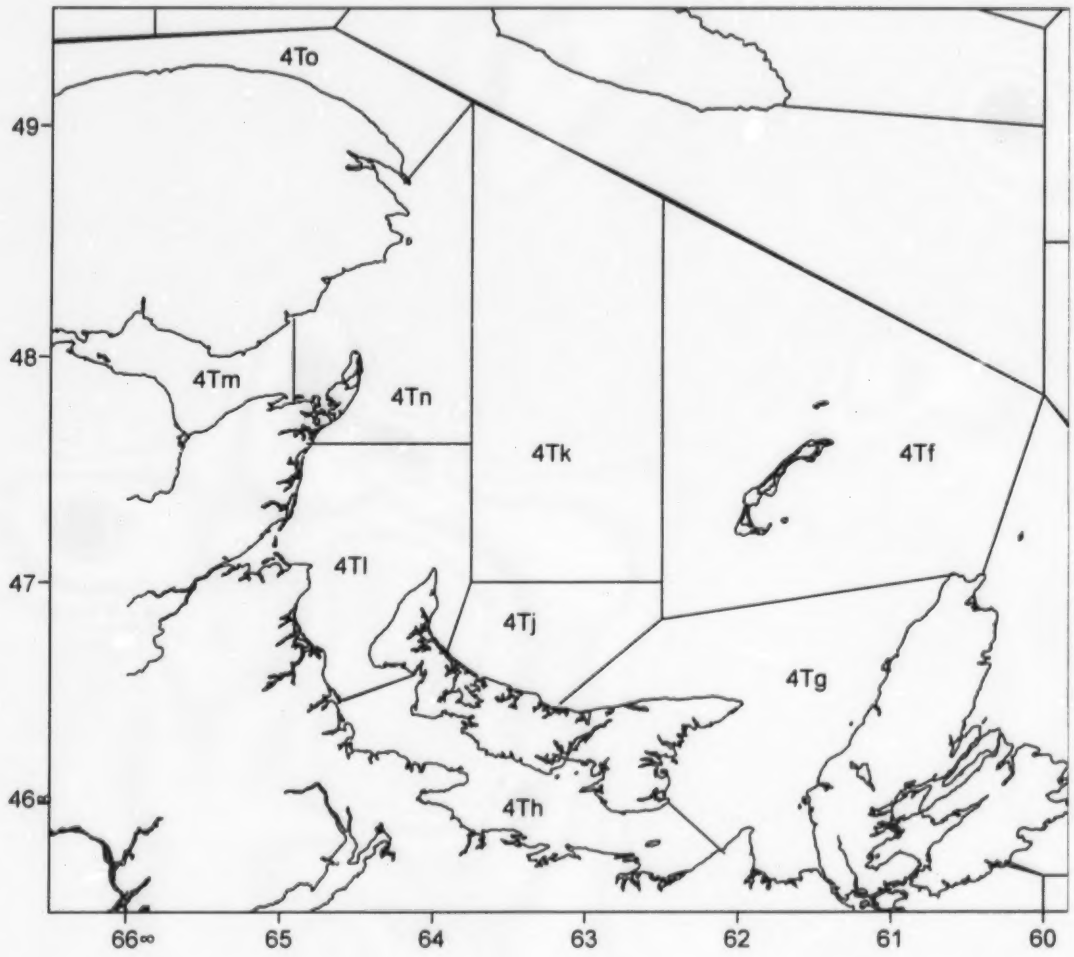


Figure 1. Canadian Statistical Unit Areas in NAFO 4T.

Figure 1. Zones statistiques canadiennes dans la division 4T de l'OPANO

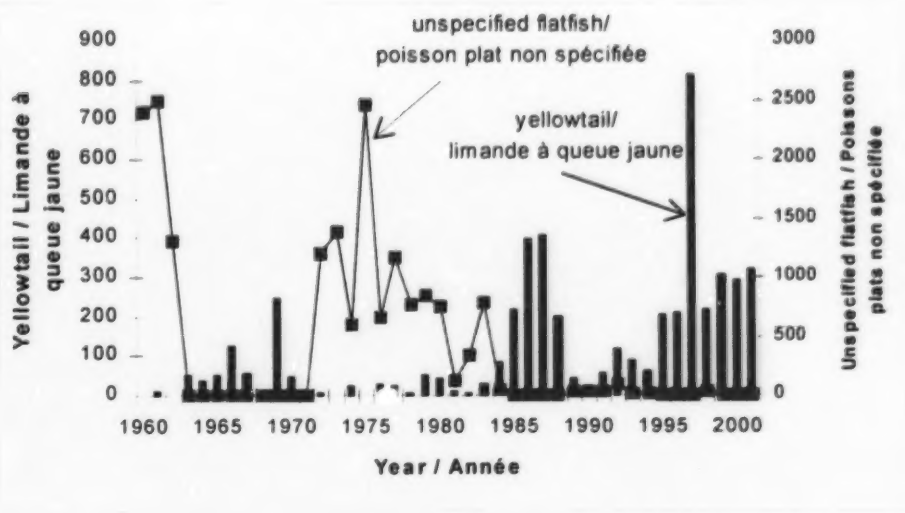


Figure 2. Landings of yellowtail and unspecified flatfish in the southern Gulf of St. Lawrence, from 1960 to 2001.

Figure 2. Débarquements de limande à queue jaune et de poissons plats indéterminés dans le sud du golfe du Saint-Laurent, de 1960 à 2001

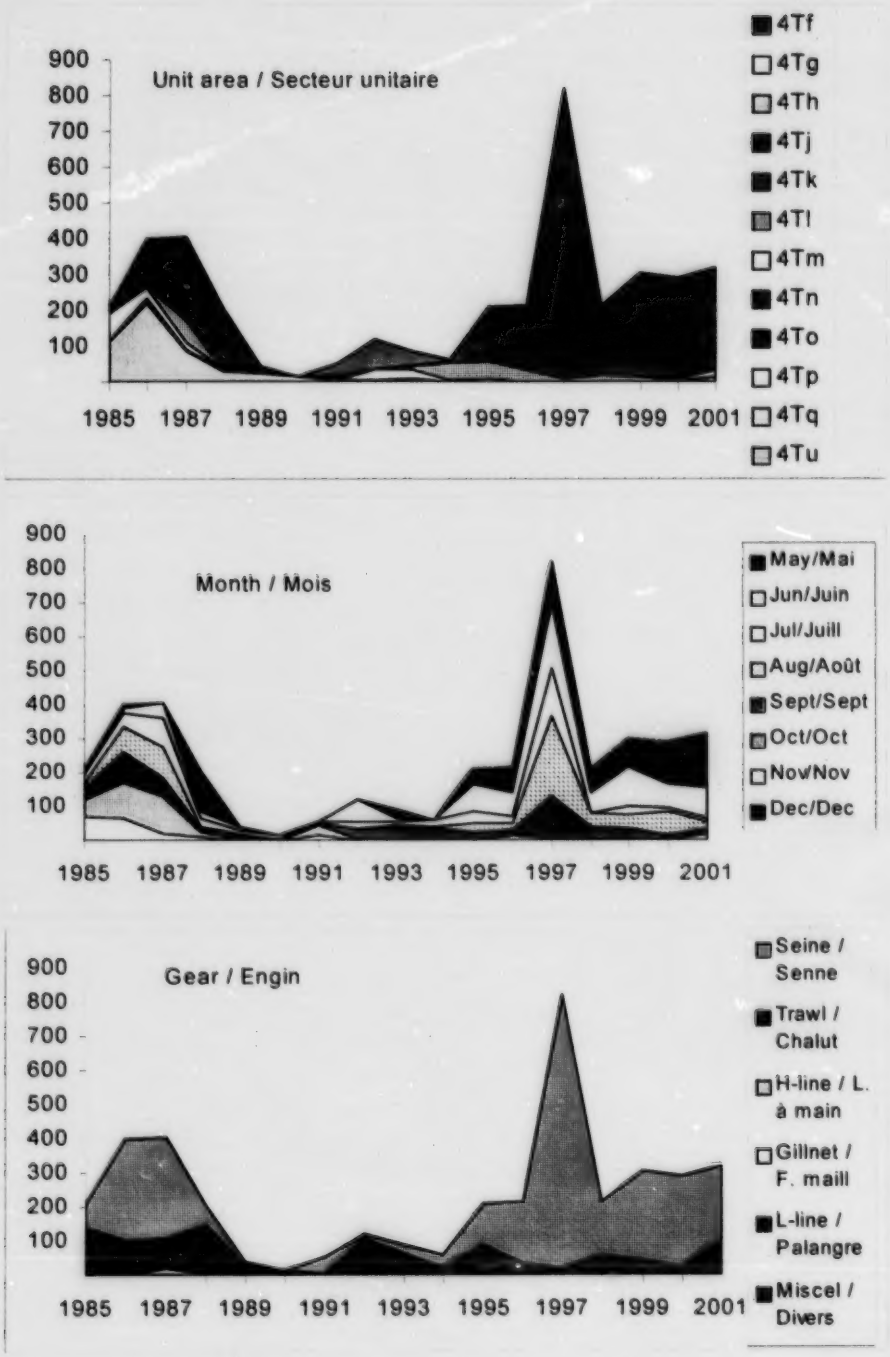


Figure 3. 4T Yellowtail landings by month, gear, and unit area.

Figure 3. Débarquements de limande à queue jaune de 4T, par mois, engin et zone.

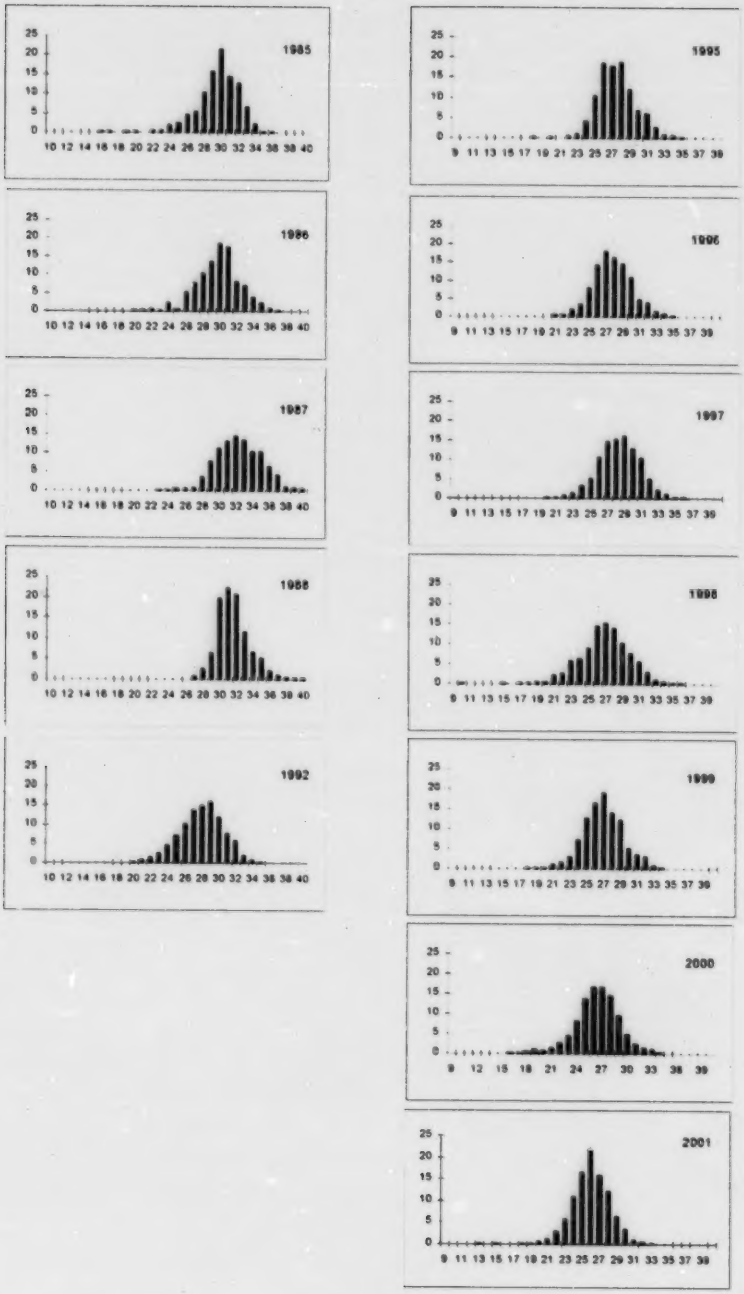


Figure 4. Length frequencies of 4T yellowtail landings (percent at length).

Figure 4. Fréquences de longueur des débarquements de limande à queue jaune de 4T (pourcentage par longueur).

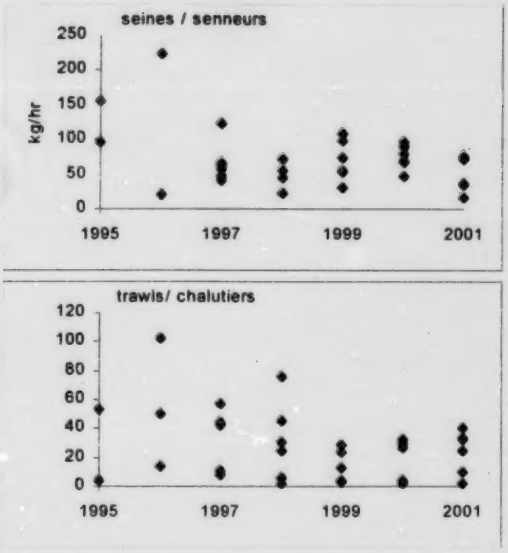


Figure 5. Plot of the least square means for the year*vessel effects for 4T yellowtail catch/effort calculated from logbook data.

Figure 5. Courbe de la moyenne établie par la méthode des moindres carrés pour les effets année-bateau en ce qui concerne les prises et l'effort de pêche de la limande à queue jaune dans la division 4T, d'après les données des journaux de bord.

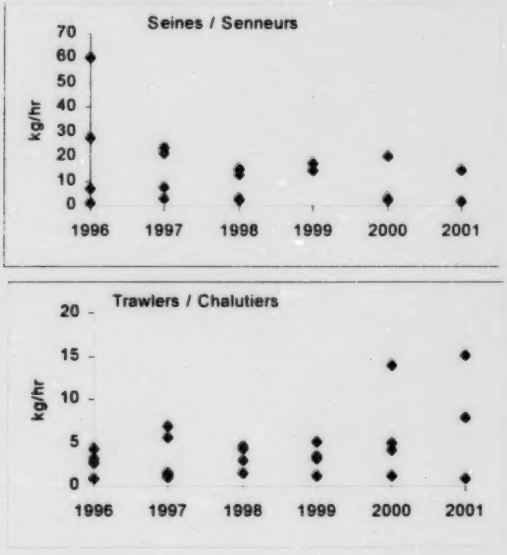


Figure 6. Plot of the least square means for the year*vessel effects for 4T yellowtail catch/effort calculated from Sentinel Survey data.

Figure 6. Courbe de la moyenne établie par la méthode des moindres carrés pour les effets année-navire en ce qui concerne les prises et l'effort de pêche de la limande à queue jaune dans la division 4T, d'après les données recueillies dans le cadre des relevés par pêche sentinelle.

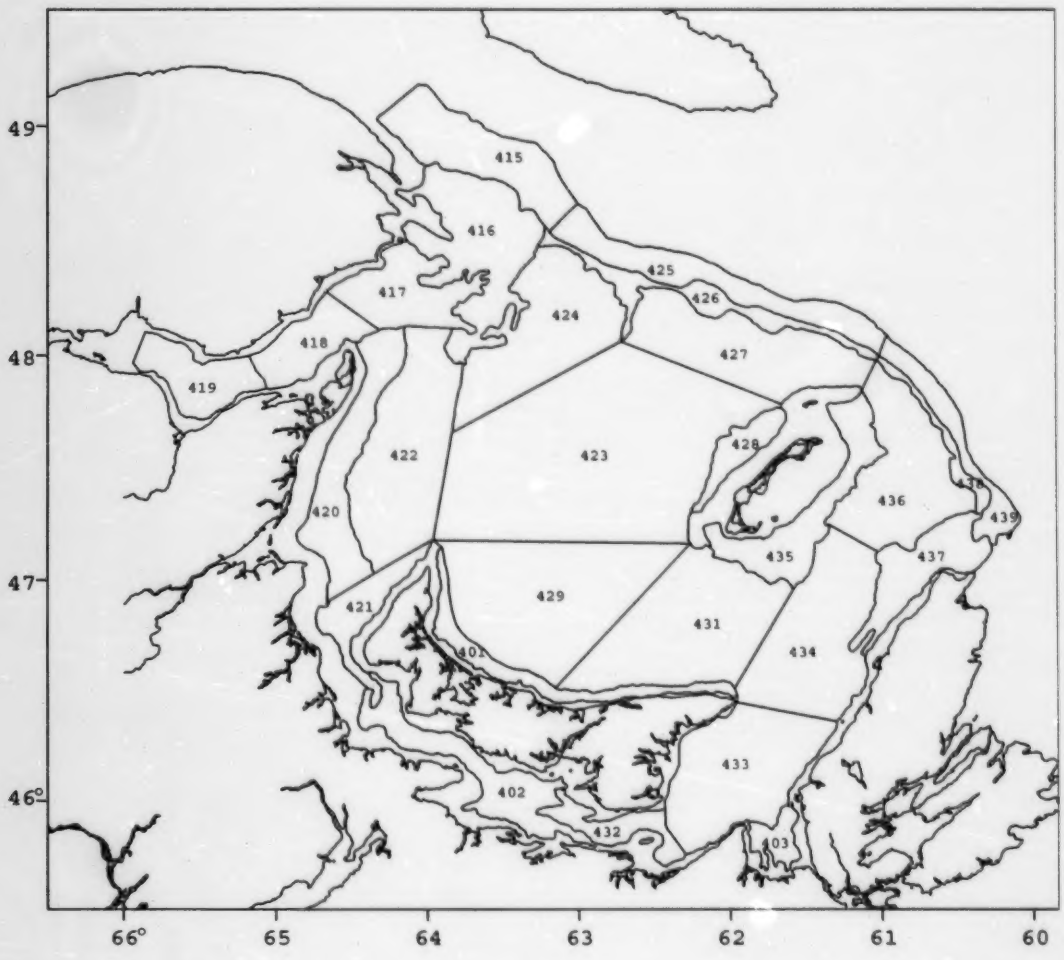
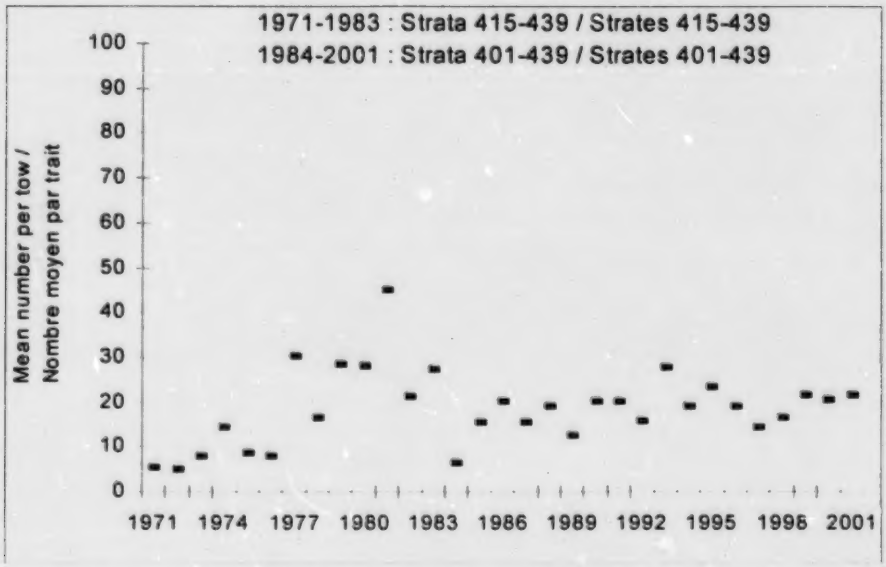


Figure 7. Stratification scheme used in the groundfish surveys in the southern Gulf of St. Lawrence.

Figure 7. Plan de stratification utilisé pour les relevés du poisson de fond dans le sud du golfe du Saint-Laurent.



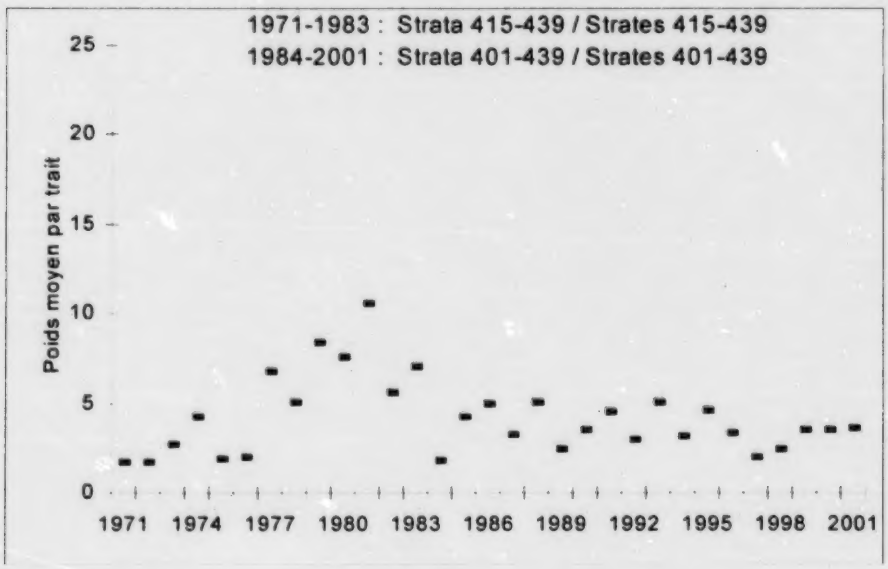


Figure 8. Mean number and weight per tow of yellowtail in the southern Gulf of St. Lawrence September groundfish surveys. Error bars indicate approximate 95% confidence intervals.

Figure 8. Nombre moyen et poids par trait de limande au cours des relevés du poisson de fond de septembre dans le sud du golfe du Saint-Laurent. Les intervalles d'erreur indiquent des intervalles de confiance d'environ 95 %.

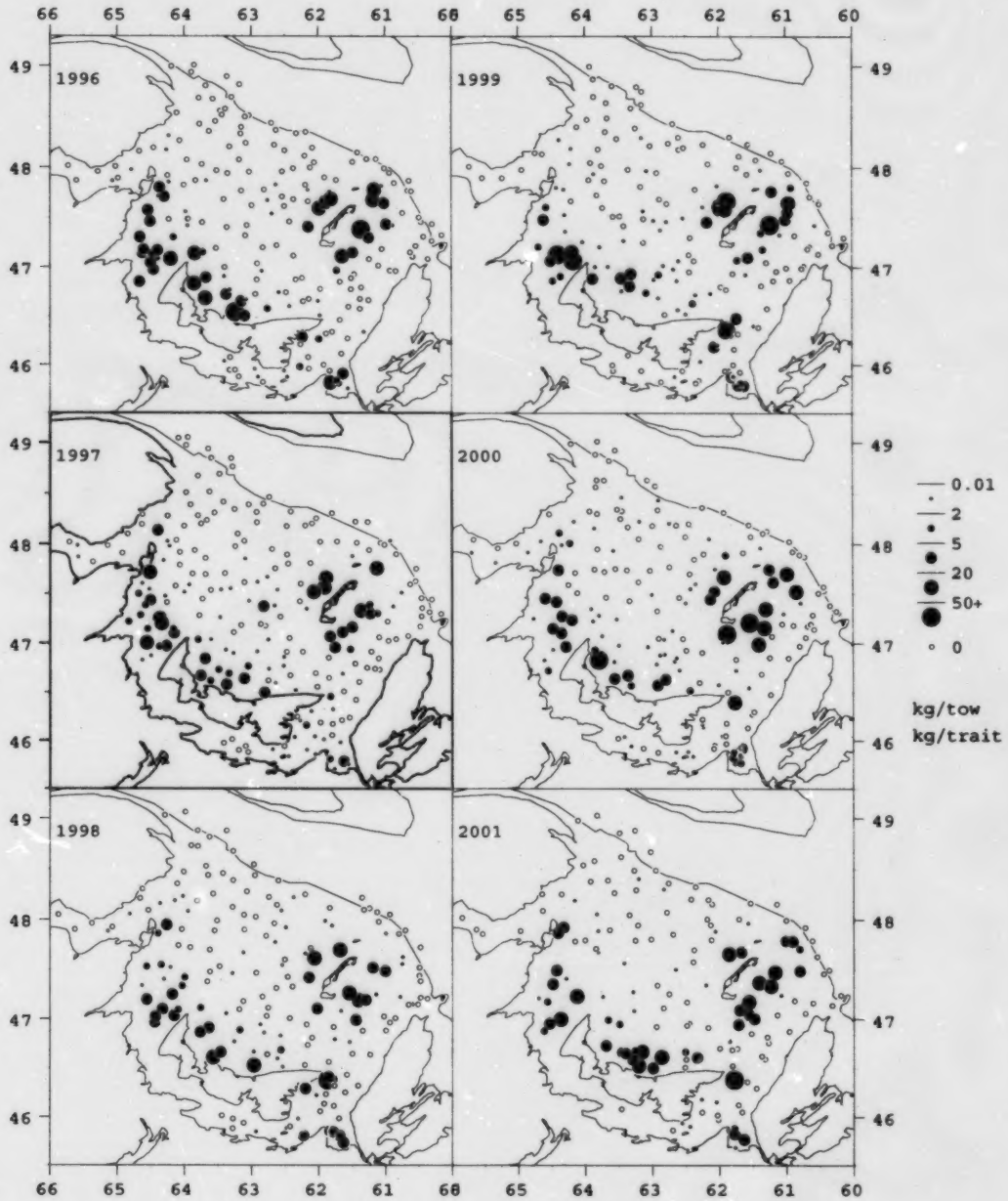
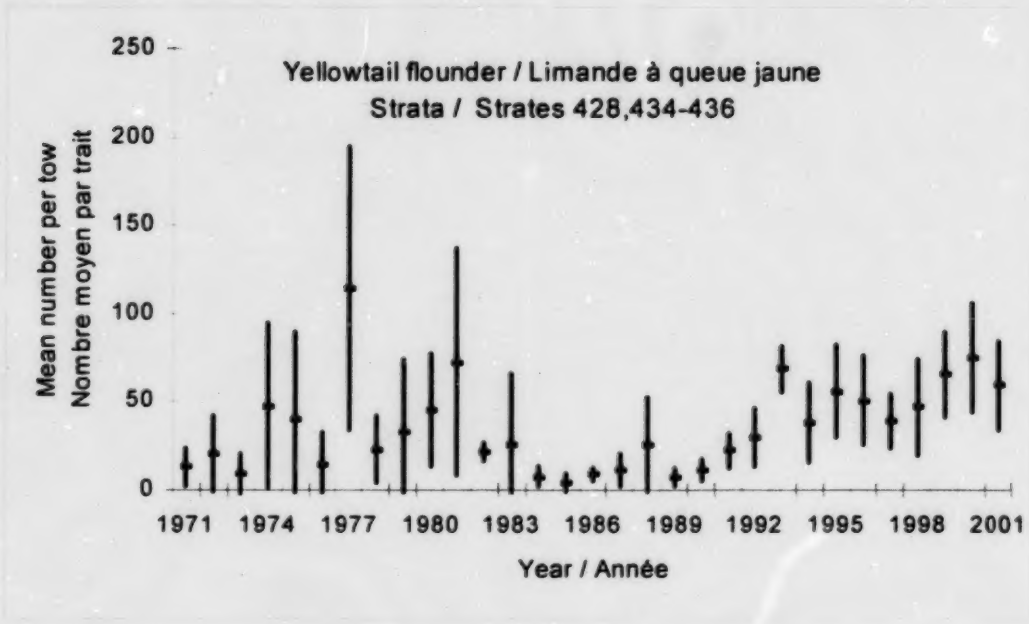


Figure 9. Yellowtail catches (kg) in the southern Gulf of St. Lawrence groundfish surveys from 1996 to 2001.

Figure 9. Prises de limande (kg) au cours des relevés du poisson de fond dans le sud du golfe du Saint-Laurent, de 1996 à 2001.



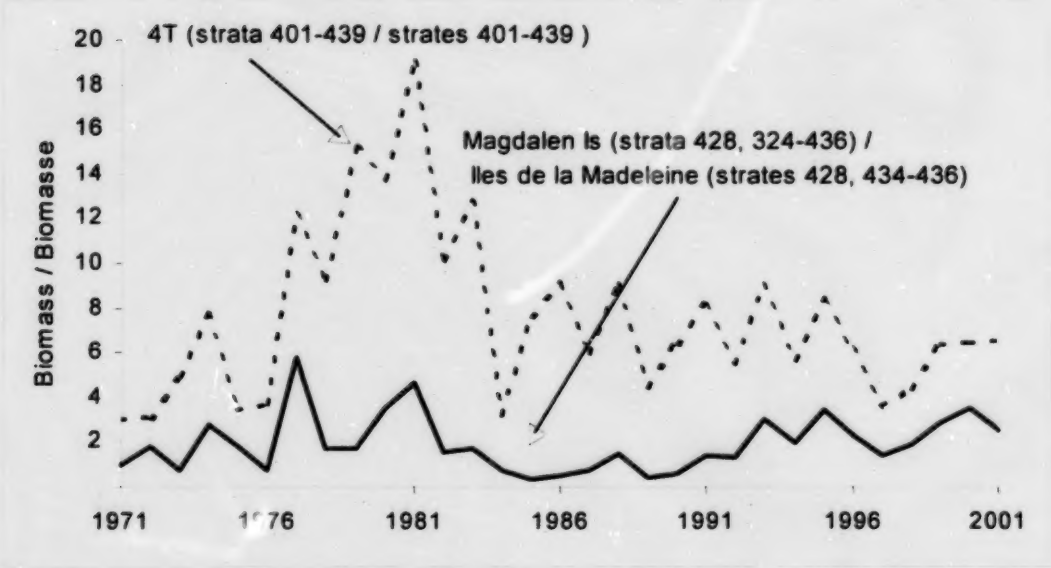


Figure 10. Mean number of yellowtail/tow in the 4T groundfish survey strata 428, 434, 435, and 436 surrounding the Magdalen Islands, and comparison of 4T and Magdalen Island biomass.

Figure 10. Nombre moyen de limandes/trait au cours des relevés de poisson de fond de 4T – les strates 428, 434, 435 et 436 entourant les Îles-de-la-Madeleine, et biomasse.

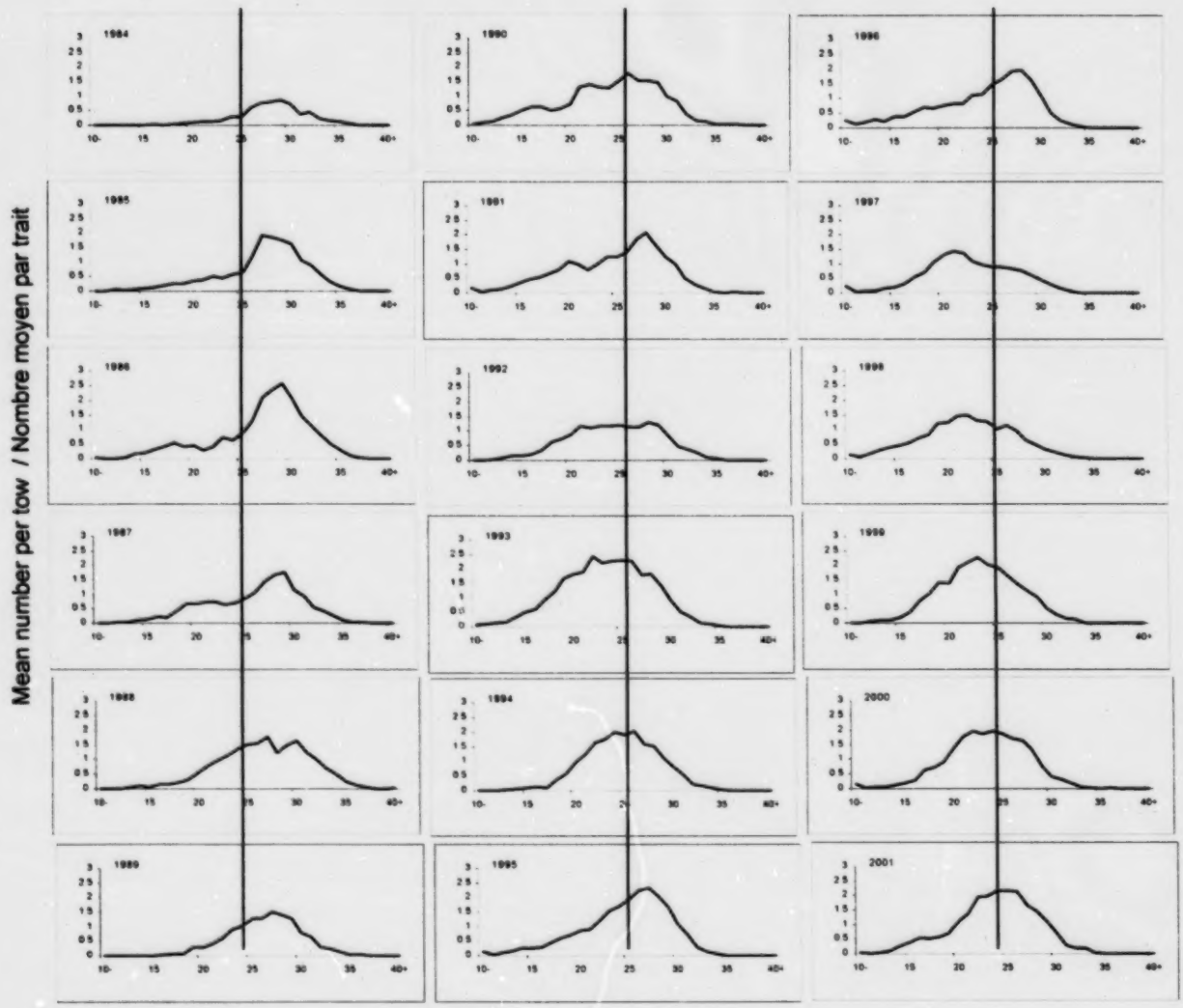


Figure 11. Annual length frequencies (mean numbers per tow) of southern Gulf of St. Lawrence yellowtail from September groundfish surveys, 1984-2001. The vertical line is at approximately 25 cm (the commercial size).

Figure 11. Fréquences de longueur annuelles (nombre moyen par trait) de la limande à queue jaune du sud du golfe du Saint-Laurent au cours des relevés de poisson de fond de septembre, 1984 à 2001. La trait vertical est à 25 cm (la taille commerciale).

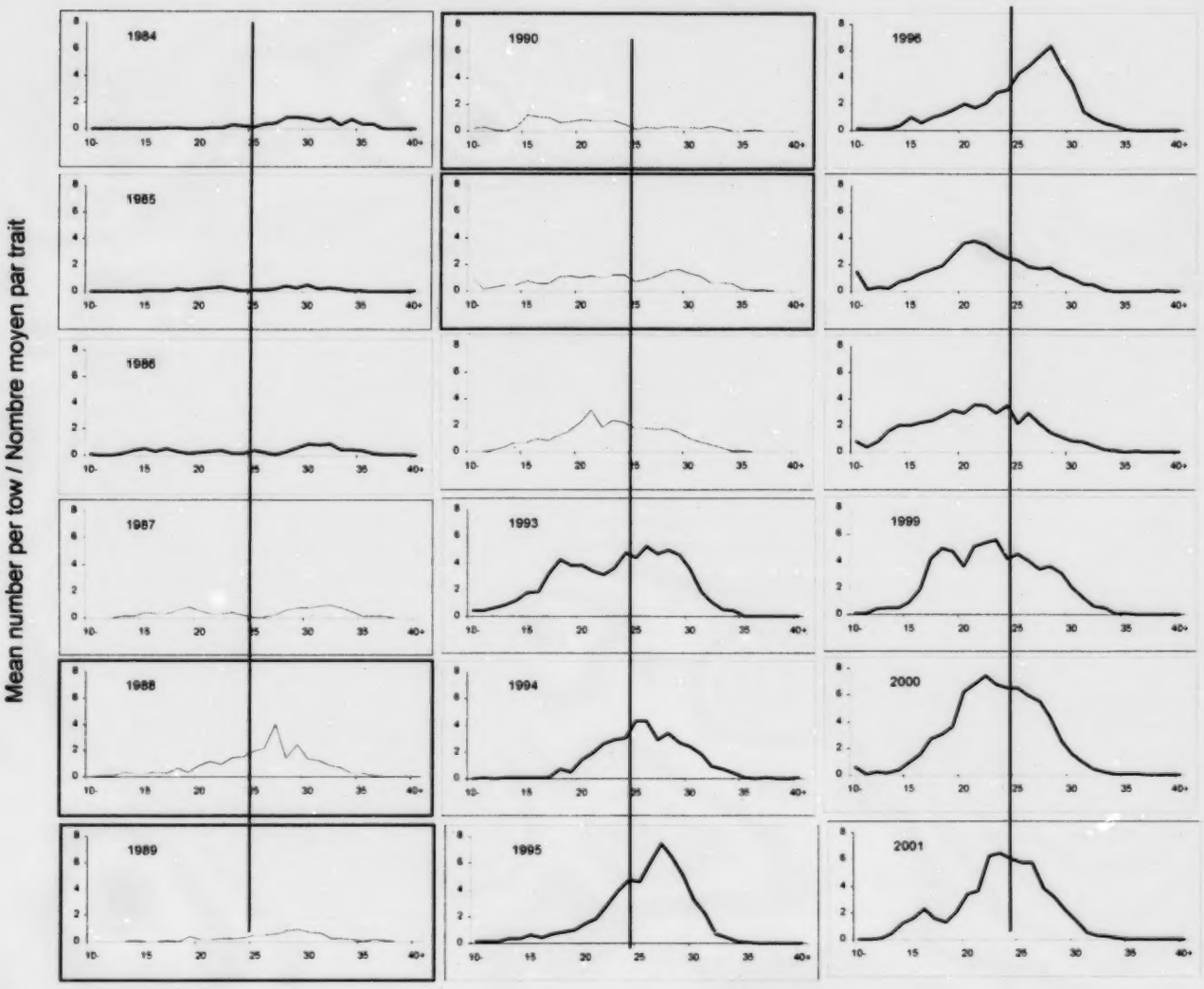


Figure 12. Annual length frequencies (mean numbers per tow) in strata 428, 434-436 in the September groundfish surveys, 1984-2001. The vertical line is at approximately 25 cm (the commercial size).

Figure 12. Fréquences de longueur annuelles (nombre moyen par trait) de la limande à queue jaune dans les strates 428, 434-436 des relevés de poisson de fond de septembre, 1984 à 2001. La trait vertical est à 25 cm (la taille commerciale).

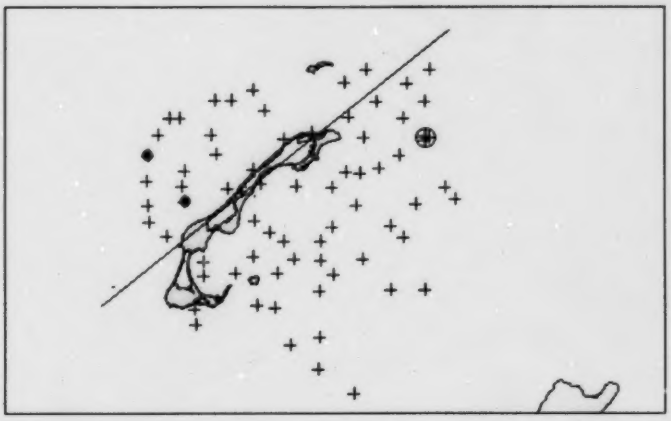


Figure 13. Sample locations in the 2001 trawl survey of the Magdalen Islands. The circle encloses a single valid tow and two tows rejected due to rough bottom. Two other invalid tows are indicated by dots. Sixty-seven valid tows were made in the 2001 trawl survey.

Figure 13. Points d'échantillonnage du relevé de 2001 par chalutier dans les eaux entourant les Îles-de-la-Madeleine. Le cercle entoure un seul trait valide et deux traits rejetés à cause du fond trop accidenté. Deux autres traits non valides sont signalés par des points. Soixante-sept traits valides ont été faits dans le cadre du relevé de 2001 par chalutier.

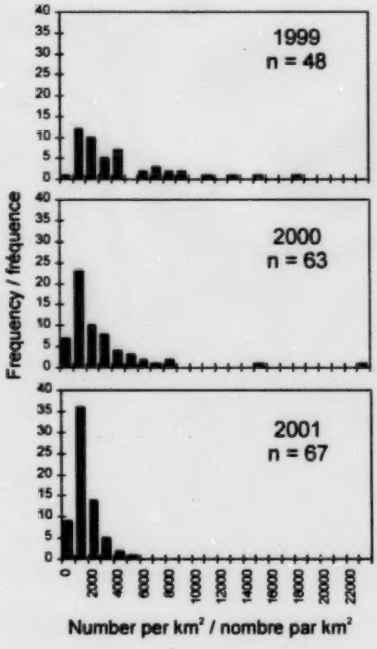


Figure 14. Standardised yellowtail catches in the trawl survey of the Magdalen Islands, 1999-2001.

Figure 14. Prises normalisées de limande à queue jaune dans le cadre du relevé des Îles-de-la-Madeleine, 1999-2001.

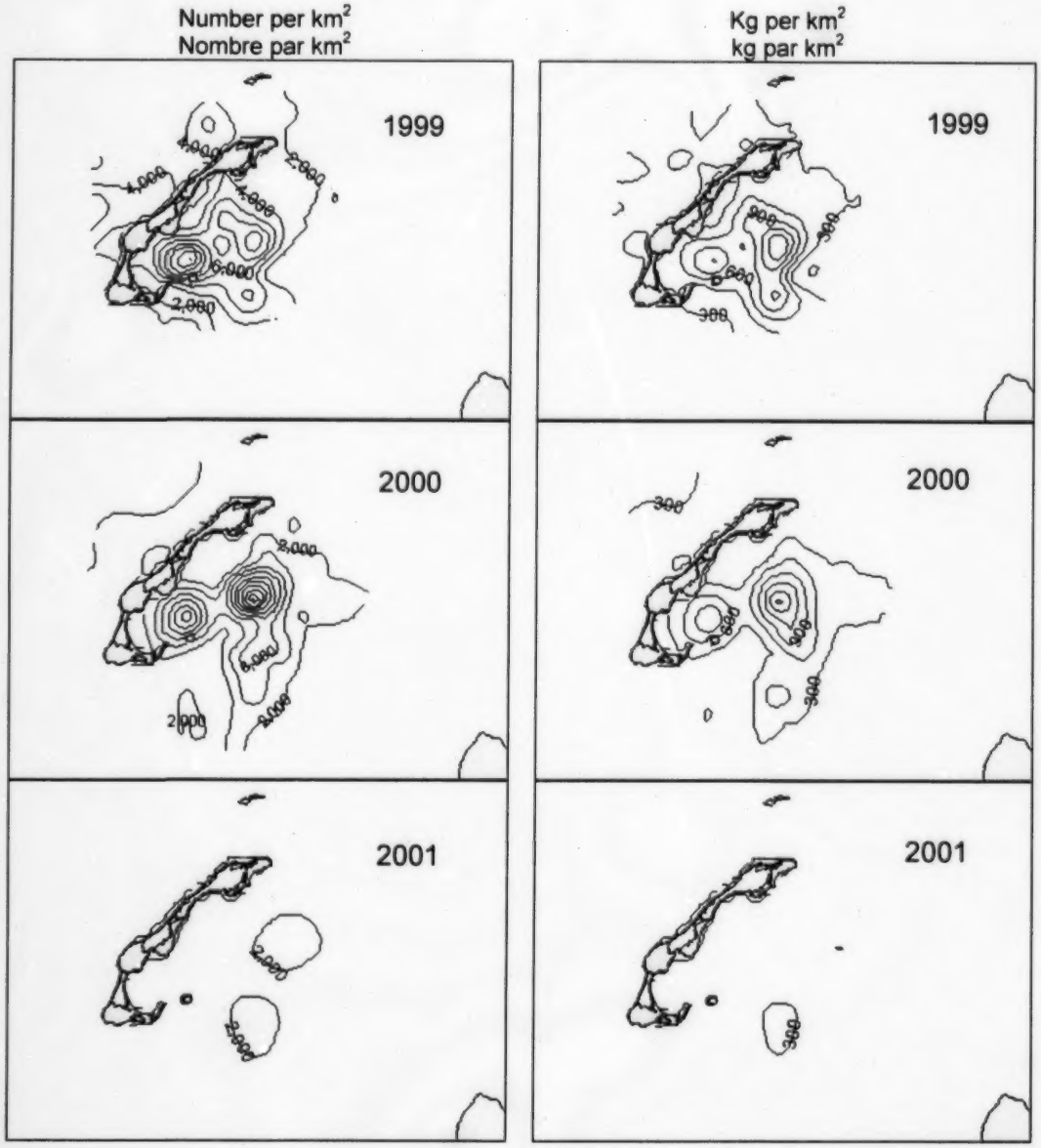


Figure 15. Maps of yellowtail population and biomass in trawl survey of the Magdalen Islands, 1999-2001.

Figure 15. Cartes de distribution de la population et de la biomasse de limande à queue jaune selon le relevé des Îles-de-la-Madeleine de 1999 à 2001.

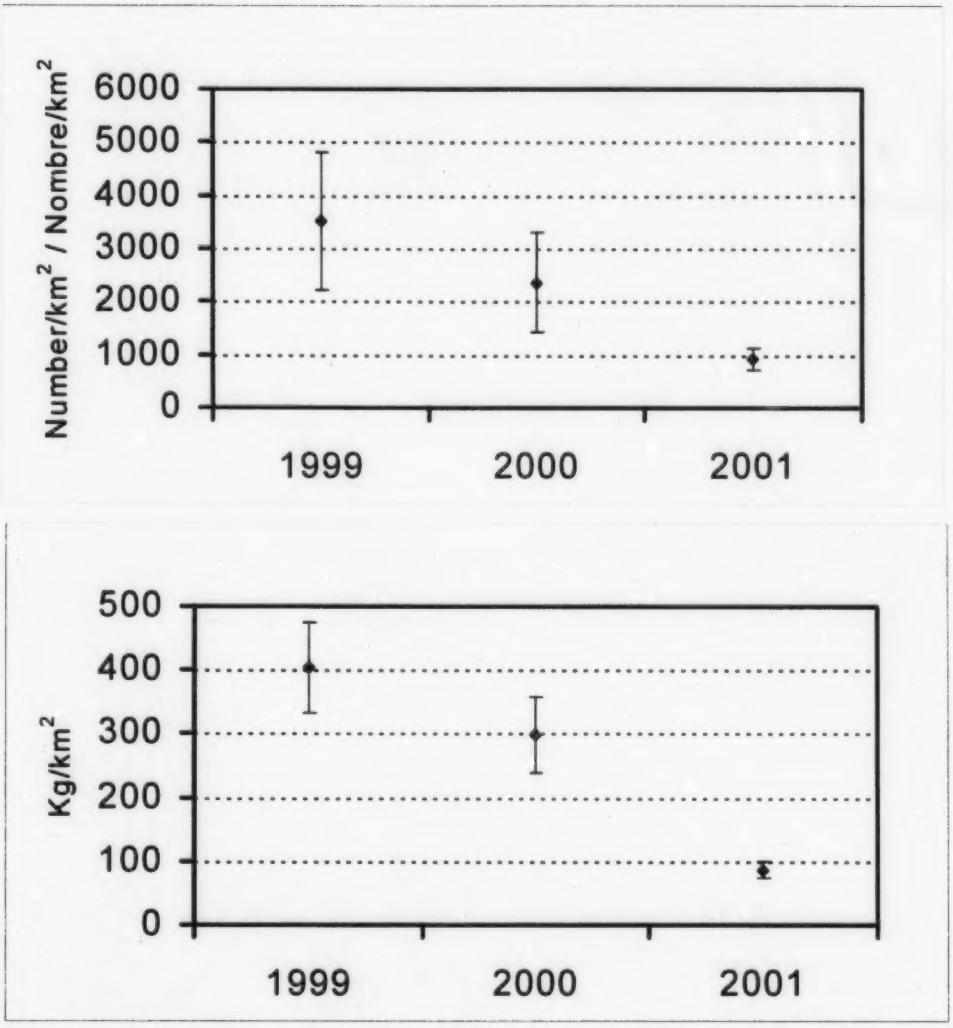


Figure 16. Yellowtail abundance and biomass in the Magdalen Islands inshore surveys.

Figure 16. Abondance et biomasse de la limande à queue jaune selon le relevé côtier des Îles-de-la-Madeleine

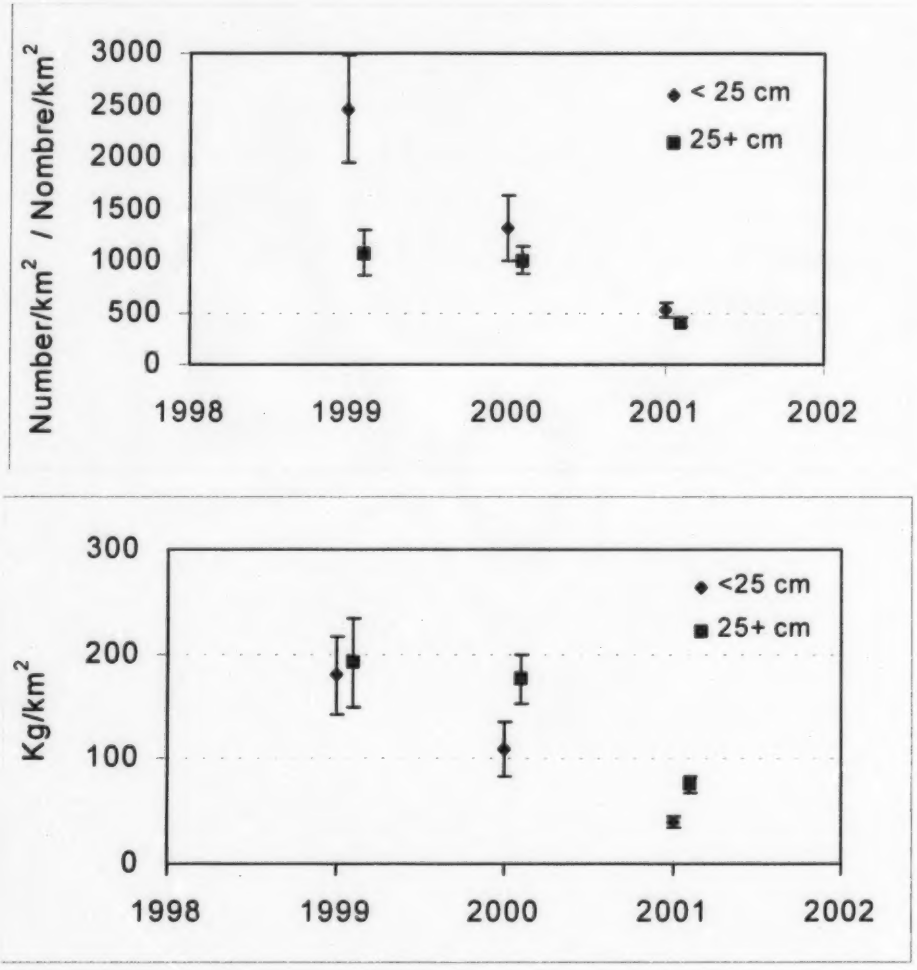


Figure 17. Changes in estimated number and weight per km^2 of yellowtail flounder in the Magdalen Islands trawl survey, by size category. Error bars are ± two standard deviations.

Figure 17. Changement du nombre estimatif et du poids par km^2 de la limande à queue jaune selon le relevé des Îles-de-la-Madeleine, par catégorie de taille. Les intervalles d'erreur correspondent plus ou moins à deux écarts-types.

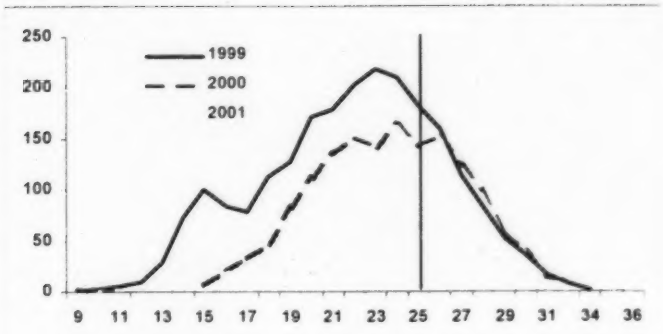


Figure 18. Length frequency distributions in the Magdalen Island surveys.

Figure 18. Répartitions des fréquences de longueur selon les relevés des Îles-de-la-Madeleine.

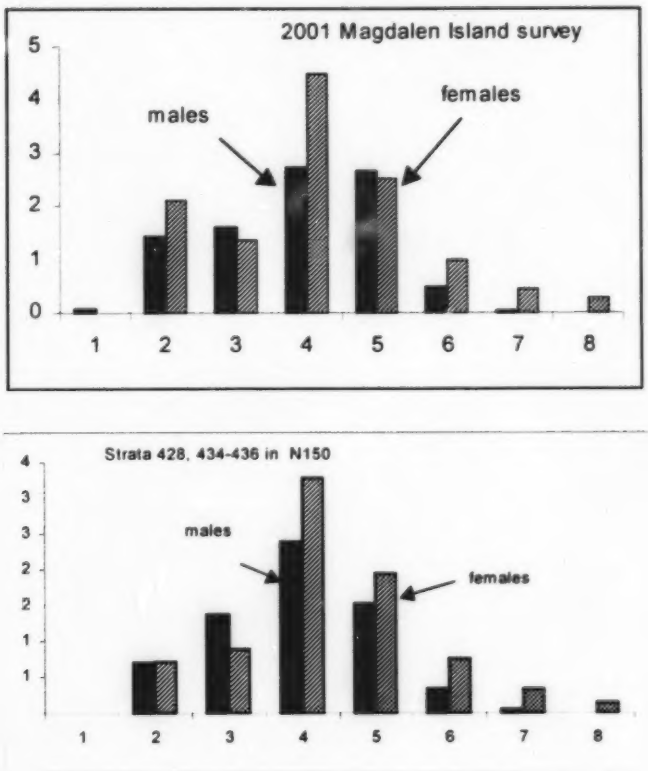


Figure 19. Age distributions of yellowtail around the Magdalen Islands, using the ages from the 2001 Magdalen Island survey.

Figure 19. Répartition selon l'âge de la limande à queue jaune autour des Îles-de-la-Madeleine, en fonction des données sur les âges provenant du relevé de 2001 des Îles-de-la-Madeleine.

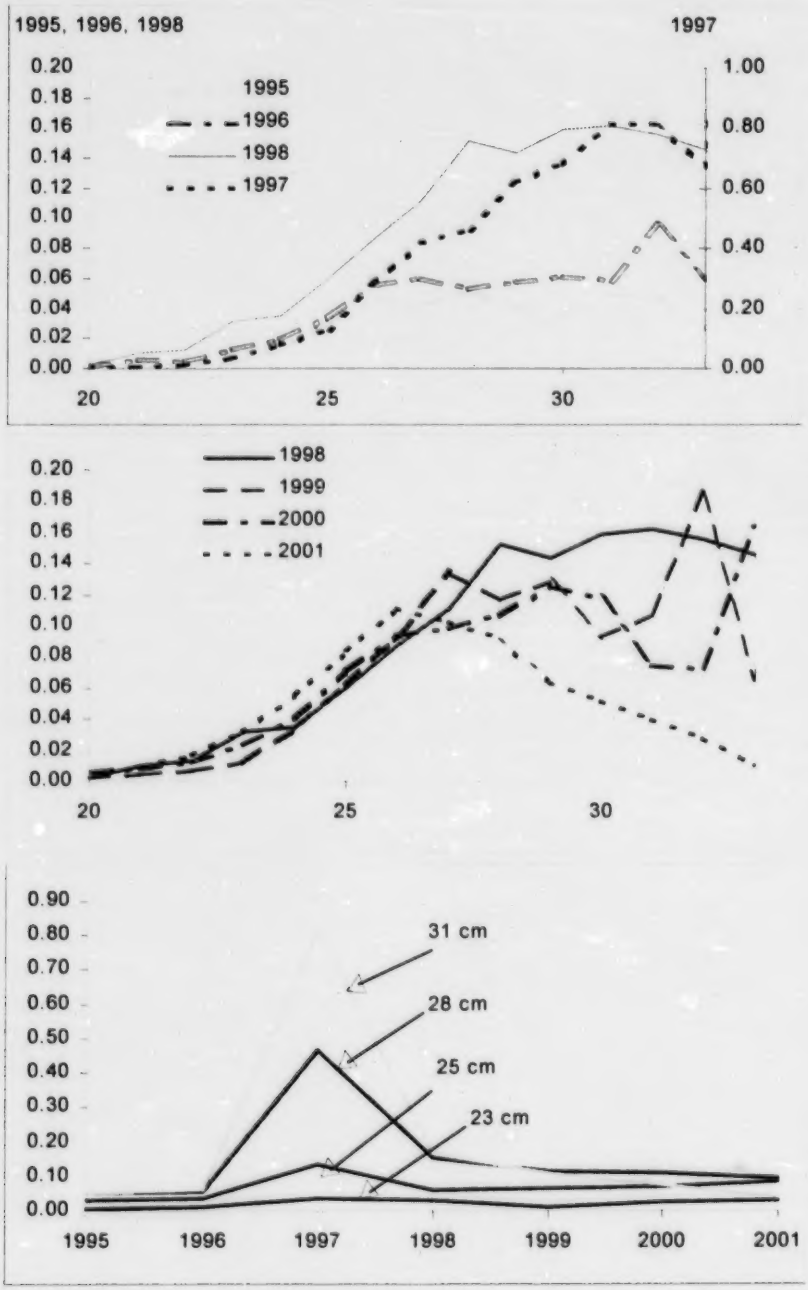


Figure 20. Estimates of relative fishing mortality for 4T yellowtail flounder, the ratio of landings at length to the research vessel index of population at length.

Figure 20. Estimations de la mortalité relative par pêche de la limande à queue jaune de 4T, le ratio des débarquements selon la longueur sur l'indice de population selon la longueur établi par le bateau de recherche.